

Aus Natur und Geisteswelt

136

P. H. Gerber

Die menschliche Stimme und ihre Hygiene

Dritte Auflage

B. G. Teubner · Leipzig · Berlin

Jedes Bändchen geheftet M. 1.20, gebunden M. 1.50

Gesundheitspflege und Heilkunde

sind u. a. erschienen:

nd Leben des menschlichen Körpers im allgemeinen:

und Tätigkeit des menschlichen Körpers. Einführung in die Physiologie des schen. Von Prof. Dr. H. Sachs. 4. Auflage. Mit 34 Abbildungen. (Bd. 32.)

Anatomie des Menschen. Von Prof. Dr. K. v. Bardeleben. 6 Bände. 418—423.) I. Teil: Zellen- und Gewebelehre. Entwicklungsgeschichte. Der Körper Ganzes. 3., verb. Auflage. Mit 70 Abbildungen. II. Teil: Das Skelett. 2. Auflage. 53 Abbildungen. III. Teil: Das Muskel- und Gefäßsystem. 2. Auflage. Mit Abbildungen. IV. Teil: Die Eingeweide (Darm-, Atmungs-, Harn- und Geschlechts-ne, Haut). 3., verm. u. verb. Auflage. Mit 45 Abbildungen. V. Teil: Nervensystem Sinnesorgane. Mit 50 Abbildungen. VI. Teil: Mechanik (Statik und Kinetik) des chlichen Körpers. 2. Auflage. Mit 26 Abbildungen.

ysiologie des Menschen. Von Privatdozent Dr. A. Lipschütz. 4 Bände. 527—530.) I. Allgemeine Physiologie. II. Physiologie des Stoffwechsels. III. Phy-gie der Atmung, des Kreislaufs und der Ausscheidung. IV. Physiologie der Bewegungen der Empfindungen.

n Nervensystem, seinem Bau und seiner Bedeutung für Leib und Seele im gesunden kranken Zustande. Von Prof. Dr. R. Zander. 3. Aufl. Mit 27 Figuren. (Bd. 48.)

Arbeitsleistungen des Menschen. Einführung in die Arbeitsphysiologie. Von . Dr. H. Boruttau. Mit 14 Figuren im Text. (Bd. 539.)

ufswahl, Begabung und Arbeitsleistung in ihren gegenseitigen Beziehungen. W. J. Ruttmann. Mit 7 Abbildungen. (Bd. 522.)

ne Organe:

, Blutgefäße und Blut und ihre Erkrankungen. Von Prof. Dr. H. Rosin. 18 Abbildungen. (Bd. 312.)

Sinne des Menschen. Sinnesorgane und Sinnesempfindungen. Von Hofrat . Dr. J. K. Kreibig. 3. verbesserte Auflage. Mit 30 Abbildungen. (Bd. 27.)

Auge und die Brille. Von Prof. Dr. M. v. Rohr. 2. Aufl. Mit 84 Abbildungen 1 Lichtdrucktafel. (Bd. 372.)

twicklung der Sprache und Heilung ihrer Gebrechen bei Normalen, Schwachsinnigen Schwerhörigen. Von Lehrer K. Nickel. (Bd. 586.)

menschliche Stimme und ihre Hygiene. Von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. P. Gerber. 3., verb. Auflage. 10.-14. Tausend. Mit 20 Abbildungen. (Bd. 136.)

s menschliche Gebiß, seine Erkrankung und Pflege. Von Zahnarzt F. Jäger. 24 Abbildungen. (Bd. 229.)

ung und Fortpflanzung:

erimentelle Abstammungs- und Vererbungslehre. Von Professor Dr. E. mann. Mit 26 Abbildungen. (Bd. 379.)

stammungslehre und Darwinismus. Von Prof. Dr. R. Hesse. 5. Auflage. 40 Textabbildungen. (Bd. 39.)

Befruchtungsvorgang, sein Wesen und seine Bedeutung. Von Dr. E. chmann. 2. Auflage. Mit 9 Textabbildungen und 4 Doppeltafeln. (Bd. 70.)

tpflanzung und Geschlechtsunterschiede des Menschen. Eine Einführung in Sexualbiologie. Von Prof. Dr. H. Boruttau. 2. Aufl. Mit Abb. (Bd. 540.)

istige Veranlagung u. Vererbung. Von Dr. phil. et med. G. Sommer. (Bd. 512.)

ualethik. Von Prof. Dr. H. E. Timerding. (Bd. 592.)

Ernährung des Menschen:

nährung und Nahrungsmittel. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. N. Zuntz. Mit Abbildungen und 1 Tafel. 3. Auflage. (Bd. 19.)

e Milch und ihre Produkte. Von Dr. A. Reitz. Mit 16 Abbildungen. (Bd. 362.)

Jedes Bändchen geheftet M. 1.20, gebunden M. 1.50

Die Ernährung des Menschen:

Die Pilze. Von Dr. A. Eichinger. Mit 64 Abbildungen. (Bd. 334.)
Die Bakterien im Haushalt der Natur und des Menschen. Von Professor Dr. E. Gutzeit. 2. Auflage. Mit 13 Abbildungen. (Bd. 242.)

Allgemeine Gesundheitspflege:

Gesundheitslehre. 4. Auflage bearbeitet von Obermedizinalrat Professor Dr. M. v. Gruber. Mit 26 Abbildungen. (Bd. 1.)
Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Professor Dr. R. Zander. 4. Auflage. 15.–20. Tausend. Mit 20 Abbildungen. (Bd. 13.)
Turnen. Von Oberlehrer F. Eckardt. Mit einem Bildnis Jahns. (Bd. 583.)
Gesundheitslehre für Frauen. Von Prof. Dr. K. Baisch, Dir. d. geburtshilflich-gynäkol. Abteilung d. Katharinen-Hospitals zu Stuttgart. Mit 11 Abbildungen. (Bd. 538.)
Kosmetik. Ein kurzer Abriß der ärztlichen Verschönerungskunde. Von Dr. J. Saudek. Mit 10 Abbildungen im Text. (Bd. 489.)
Die Abwehrkräfte des Körpers. Eine Einführung in die Immunitätslehre. Von Professor Dr. med. H. Kämmerer. Mit 52 Abbildungen. (Bd. 479.)

Gesundheitspflege des Kindes:

Säuglingspflege. 2. Auflage von Dr. E. Kobrak. Mit Abbildungen. (Bd. 154.)
Körperliche Verbildungen im Kindesalter und ihre Verhütung. Von Dr. M. David. Mit 26 Abbildungen. (Bd. 321.)
Schulhygiene. Von Prof. Dr. L. Burgerstein. 3. Aufl. Mit 43 Figuren. (Bd. 96.)

Krankheiten:

Die krankheiterregenden Bakterien. Von Prof. Dr. M. Loehlein. Mit 33 Abbildungen. (Bd. 307.)
Die Geschlechtskrankheiten, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Bekämpfung und Verhütung. Von Generalarzt Prof. Dr. W. Schumburg. 4. Aufl. Mit 4 Abb. u. 1 mehrf. Tafel. (Bd. 251.)
Die Tuberkulose, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Ursache, Verhütung und Heilung. Von Generalarzt Prof. Dr. W. Schumburg. 2. Aufl. Mit 1 Tafel u. 8 Figuren. (Bd. 47.)
Geisteskrankheiten. Von Geh.-Medizinalrat Oberstabsarzt Dr. G. Ilberg. 2. Auflage. (Bd. 151.)

Arzt, Heilkunst und Krankenpflege:

Der Arzt. Seine Stellung und Aufgaben im Kulturleben der Gegenwart. Ein Leitfaden der sozialen Medizin. Von Dr. med. M. Fürst. 2. Aufl. (Bd. 265.)
Die Chirurgie unserer Zeit. Von Professor Dr. J. Feßler. Mit 52 Abb. (Bd. 339.)
Der Aberglaube in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. Von Professor Dr. D. v. Hansemann. 2. Auflage. (Bd. 83.)
***Medizinisches Wörterbuch.** Von Prof. Dr. H. Griesbach. (Teubners kl. Fachwörterbücher). Geb. ca. M. 3.–

Heilmittel und Heilmethoden:

Arzneimittel und Genußmittel. Von Professor Dr. O. Schmiedeberg. (Bd. 363.)
Die Röntgenstrahlen und ihre Anwendung. Von Dr. med. G. Bucky. Mit 85 Abbildungen im Text und auf 4 Tafeln. (Bd. 556.)
Das Radium und die Radioaktivität. Von Dr. M. Centnerszwer. Mit 33 Abb. (Bd. 405.)
Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömner. 3. Auflage. (Bd. 199.)
Desinfektion, Sterilisation, Konservierung. Von Regierungs- und Medizinalrat Dr. O. Solbrig. Mit 20 Abbildungen. (Bd. 401.)

Die mit * bezeichneten und weitere Bände befinden sich in Vorbereitung.

Aus Natur und Geisteswelt
Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen

136. Bändchen

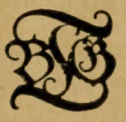
Die menschliche Stimme und ihre Hygiene

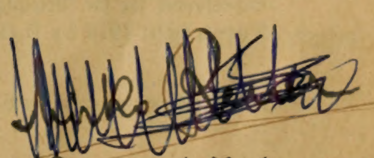
Von

Prof. Dr. P. H. Gerber
Direktor der Königl. Universitätspoliklinik
für Hals- und Nasenkranke zu Königsberg

Dritte Auflage
10. bis 14. Tausend

Mit 21 Abbildungen im Text





Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1918





Druck von B. G. Teubner, Dresden.

Vorwort zur ersten bis dritten Auflage.

„Die menschliche Stimme und ihre Hygiene" ist aus volkstümlichen Vorlesungen hervorgegangen, die zuerst im Winter 1905/06 an der Kgl. Albertus-Universität zu Königsberg vor einem großen Zuhörerkreise gehalten worden sind. Ihre Drucklegung erfolgte erst auf Wunsch vieler meiner Hörer und gewissermaßen als Abschlagszahlung auf die Bitten aus verschiedenen stimmberuflichen Kreisen, dieselben Vorlesungen hie und da noch mehrmals zu wiederholen, was meine vollbesetzte Zeit mir nicht gestattete. So erschien denn die Schrift in dieser Sammlung in erster Auflage 1906, in zweiter 1910 und soll nun als eigentliche Kriegsauflage zum dritten Male hinausgehen. Die kleine Schrift, die mit tiefer schürfenden Arbeiten über dasselbe Thema nicht in Wettbewerb treten, sondern nur in die Materie einführen will, ist von Anfang an von der gesamten Kritik so freundlich begrüßt worden, daß ich ihre Grundanlage für die richtige halten mußte. Trotzdem bin ich schon bei der zweiten Auflage bemüht gewesen, mit den stetigen Fortschritten der Stimmforschung Schritt zu halten, und dementsprechend bringt diese dritte Auflage wiederum mancherlei Änderungen und Zusätze, besonders auch hinsichtlich der Registerfrage. Auch das Literaturverzeichnis mußte erheblich erweitert werden.

So hoffe ich denn, daß das Büchlein sich zu den vielen alten Freunden noch manche neue hinzuerwerben wird.

Königsberg, im April 1918.

Der Verfasser.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Die Welt ist voll von Gestalten und Formen, von Licht und Farben, von Klang und Tönen, voll erquickender Düfte und widriger Miasmen, voll des Süßen und Bittern. Sie ist es aber nur, weil Augen da sind, in denen Licht und Farben sich spiegeln, Ohren, die Klänge und Töne aufnehmen, Tastorgane, die Gestaltetes und Geformtes fühlen, Riechnerven, die die Düfte, Geschmacksorgane, die Süßes und Bitteres unterscheiden können. Wo keine Augen und keine Ohren sind, ist die Welt finster und stumm, wie sie es dem Blinden und dem Tauben ist. Aber auch der Mensch, der seine fünf Sinne beisammen hat, schöpft den Inhalt dieser Welt nicht aus. Jenseits des Anfangs und Endes der Farbenskala, die unsere Netzhaut aufnimmt, gibt es Farben, die wir nicht mehr sehen; es gibt Töne von so niedriger und so hoher Schwingungszahl, daß unser Trommelfell sie nicht mehr weitergeben kann; es gibt Düfte, deren Riechpartikel unseren Riechnerv nicht mehr erregen, während Hund und Wild sie noch deutlich wahrnehmen. Kurz, es gibt mehr Dinge zwischen Himmel und Erde, als unsere fünf Sinne aufnehmen können, und wieviel Organe dazu gehören, den Inhalt dieser Welt ganz zu erfassen, das wissen wir nicht!

Nur fünf Sendboten schickt die Welt der Erscheinungen zu uns, und diese klopfen an die fünf verriegelten Pforten unserer Seele, Einlaß begehrend: Licht, Ton, Form, Geschmack und Duft, und Auge und Ohr tun sich auf, Finger, Nase und Zunge nehmen die Dinge in Empfang, und auf Tausenden solch sinnlicher Einzelerfahrungen bauen sich nicht nur unsere ursprünglichsten Kenntnisse von der Welt des Körperlichen auf, die die Lebensschule des neugeborenen Kindes in den ersten Lebensjahren bilden, — sondern auch unsere abstraktesten Deduktionen über das Unkörperliche und Übersinnliche, die als Probleme oder Schlüsse das Gehirn des Denkers erfüllen. Denn — nihil est in intellectu, quod non prius fuerit in sensu (Locke), nichts geht in unsere Seele ein, wenn nicht durch die Tore der Sinne! Aber die Seele läßt das ihr zugeführte Gut nicht unverarbeitet liegen; die Saat der Sinne gibt reiche Geisteserernte, und der so befruchtete Geist lehrt das Auge richtig sehen und das Ohr richtig hören. Er gibt dem Auge

das Geschenk des siebenfach gebrochenen Lichtes zurück und läßt den Blick die Sternenweiten messen, — er lehrt das Ohr die Göttergaben der Sprache und des Gesanges verstehen. Doch wenn auch nur dem Menschen die Sprache eigen ist, durch die er Mensch erst wurde, — es spricht und singt die ganze Welt mit tausend Zungen, die belebte nicht minder, wie die sogenannte leblose, und nur dadurch, daß die Schöpfung Klänge und Töne von sich gab, lernten ihre Geschöpfe lauschen und hören. Erst, als sie lauschen und hören gelernt, lernten sie selbst Geräusche bilden, Laute nachahmen, durch Töne sich verständlich machen. Und so und nicht anders auch erfand der Mensch seine Sprache, — das „werkzeugmachende Tier" sein wichtigstes Werkzeug!

Auch die scheinbar unbelebte Natur hat ihre Stimme und spricht zu uns in beredten Worten: das Brausen des Meeres, vom leisen träumerischen Lallen der Uferwellen bis zum Geheul der vom Sturm gepeitschten Wogen, der Donner des sich entladenden Gewitters, das Säuseln des Zephirs und das Pfeifen des rauhen Nordwindes, das Plätschern des Baches und das Rauschen des Waldes — das sind die wundervollen Stimmen der großen Natur, die zu uns sprechen, und die wir wohl verstehen. Sie sprechen zu uns aber nicht nur, um unser Naturempfinden wachzurufen, um uns in poetische Träumereien zu wiegen, — solche Gefühle lösen sie erst in den jüngsten Geschlechtern der Menschen aus, die die Kultur von der Natur entfernt, und in denen sie ein Heimweh nach der allgütigen Mutter erwecken. Anderes bedeuteten sie der jungen Menschheit, als diese der Wiege entstiegen war und sich ihren Platz den rauhen Naturgewalten zum Trotz erobern und erhalten mußte. Sie bedeuteten dem jungen Menschengeschlechte dasselbe, wie den anderen belebten Mitbewohnern der Erde: Aufruf zu Schutz und Trutz, zu Abwehr und Kampf gegen die von überallher drohenden Naturgewalten! Die heranbrausende Sturmflut, die herniederdonnernde Lawine, — noch nicht gesehen, aber schon erlauscht, warnte die Geschöpfe der Erde und erzog sie dazu, sich sichere Schlupfwinkel zu schaffen. Grausamer und stetiger aber als der Kampf der Erdgeschöpfe gegen die Naturgewalten war der Kampf zwischen Geschöpf und Geschöpf, der mit dem Leben zugleich auftretend, von Anbeginn bis heute unvermindert, wenn auch mit den Geschöpfen zugleich sich ändernd, fortdauert, der Kampf, von Hunger und Liebe entfacht, der Kampf ums Dasein, der Kampf um den Besitz! Dieser Kampf machte jedes Geschöpf zum Kämpfer, lehrte es, alle

seine dazu verwertbaren Eigenschaften zu Waffen zu machen und alle erreichbaren Vorteile auszunutzen. Und wenn sie zuerst auch nur die Kraft ihrer Kiefer und Zähne, ihrer Krallen, Schnäbel und Hörner erproben lernten, sehr bald wohl lernten sie auch die Bedeutung kennen, die die Schärfe ihrer Sinne im Lebenskampfe zu spielen berufen sei. Je früher der Feind gesehen, gehört oder gerochen werden konnte, um so wirksamer mußte Angriff, Verteidigung oder Flucht werden können. Unter diesen Wahrnehmungen aber mußte wiederum das Gehör sich sehr bald seinen ersten Platz erobern. Denn weiter als das Auge reicht das Ohr, das auch den hinterrücks sich nähernden Feind gewahren kann, da die Schallwellen sich konzentrisch verbreiten und nicht geradlinig wie die Lichtwellen, die vor jeder undurchlässigen Wand Halt machen müssen, — das Ohr, das in der Dunkelheit doppelt scharf wahrnimmt und selbst noch im Schlafe dem Gehirn am leichtesten Eindrücke zuführen kann.

Von zwei von der Katze beschlichenen Mäusen wird die schärfer hörende sich eher retten können und ein scharf hörendes Mäusegeschlecht fortpflanzen, indes die Familie der schlechter hörenden Maus vielleicht mit ihr erlischt. So schärfen sich im Kampf ums Dasein nach dem Gesetz von der Auslese des Zweckmäßigsten den Geschöpfen die natürlichen Waffen, und wie die Fähigkeit, Geräusche und Töne wahrzunehmen, wächst, so erwirbt und steigert sich nun auch die Fähigkeit, Töne zu erzeugen, und in wechselseitiger Beeinflussung erziehen Gehör und Stimme einander zu gesteigerten Leistungen. Denn eines ist an das andere gebunden, eines wird durch das andere kontrolliert, und fast durch die ganze Reihe der Tiere gilt es, daß da, wo Töne produziert werden, auch Töne gehört werden können. „Wäre die Tierwelt taub wie die Pflanzenwelt, sie wäre auch wie diese stumm" — sagt Exner[22]*), und wenn wir neuerdings auch gelernt haben, daß viele Pflanzen Tast- und Sehorgane haben, — von einem Hörorgan hat man wohl noch nichts entdeckt (Haberlandt[52]).

Von den niedrigsten, noch den Pflanzen nahestehenden Tiergattungen abgesehen, hat die Natur aber den meisten ihrer Geschöpfe ein Stimm- wie ein Hörorgan gegeben, Organe, die wir finden, sobald vom übrigen Körpersystem ein eigenes Nervensystem gesondert wird, von dem die Sinnesorgane nichts anderes wie Endapparate

*) Die kleinen hochstehenden Ziffern weisen auf die Schriften des Literaturverzeichnisses S. 116.

sind (Gegenbaur[36]). Und bald wohl lernten die Tiere den Schrei, den Hunger, Liebe oder Furcht ihnen erpreßt, mit Bewußtsein brauchen, sie lernten ihre Stimme modulieren und variieren und verschiedenartige Gefühle auch verschiedenartig ausdrücken.

Anders ist das Gebrüll des Löwen, wenn er Beute sucht, anders, wenn er seiner Löwin schmeichelt, die Katze schnurrt, wenn ihr behaglich zumute ist, sie miaut*), wenn sie Angst oder Hunger hat, sie faucht im Zorn, und sie „jault", wenn Liebessehnen sie bewegt. Wie verschiedene Töne hat unser treuer Hund auf seiner Skala, wenn er den heimkehrenden Herrn umjubelt, wenn er den Feind anknurrt, wenn er Sehnsucht oder Schmerzen leidet.

Wie wichtig — in Freundschaft ebenso wie in Feindschaft — die Stimme der Tiere und ihre Wahrnehmung ist, braucht hier nicht näher ausgeführt zu werden. Der Warnungspfiff, mit dem die Wache stehende Gemse ihr Rudel warnt, das „Gluck-Gluck" der Mutterhenne, das die Küchlein beisammenhält und führt, der Liebesruf der Singvögel, mit dem die Weibchen im Lenze gelockt werden — das alles sind für Erhaltung und Fortpflanzung der Arten überaus wichtige Faktoren. Aber wie wundervoll auch das Schluchzen der Nachtigall in dunkler Frühlingsnacht klingt, — es hat seinen sehr realen Zweck, und wenn die Natur diesen erreicht, verstummen Hain und Wald. „Wenn die Vögel Nester bauen, so singen sie nicht mehr" sagt man und wendet das auch in ironischer Allegorie auf die menschlichen Männchen an, deren Liebeslyrik auch meist verstummt, wenn sie Frau und Kind sicher im Neste haben. Das ist aber eine weise Ökonomie der Natur, die ihre Mittel nicht verschwenden darf und ihre Geschöpfe in der Zeit des Liebeswerbens überreich mit Gaben schmückt, damit sie Begierde erwecken und so die Art erhalten können, woran allein der Natur gelegen. Daher hat auch die Kehle der Tiere wie der Menschen dann ihre sanftesten und süßesten Töne, wenn sie — im Frühling des Lebens — Liebe suchen und Liebe finden! —

„Wen nicht der Töne süße Eintracht rührt,
Ist ein Barbar — er sei auch, wer er sei!"

Und wen rührt sie nicht? — Wie wir gesehen haben, nicht nur der Menschen leicht bewegliches Herz, — nein, was nur ein Ohr hat, in die unkörperliche mystische Welt der Töne hineinzuhorchen. Dem Menschen aber erschließen Ton, Klang und Worte erst die Welt des Geistes,

*) Übrigens „inspiratorisch". Vgl. S. 6.

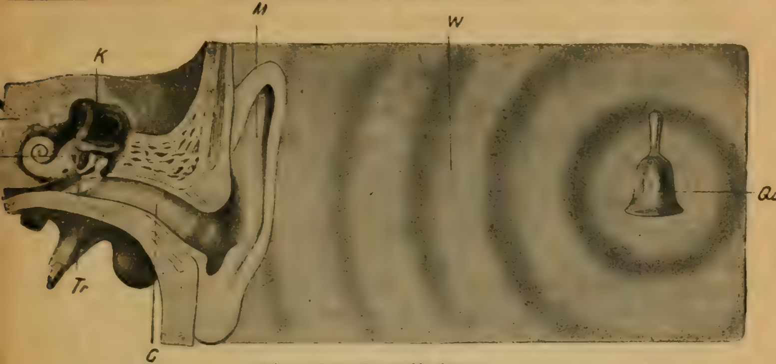


Abb. 1. Schallempfindung.

Qu Schallquelle; *W* Schallwellen (Verdünnungen und Verdichtungen der Luft); *M* Ohrmuschel; *G* Gehörgang; *K* Gehörknöchelchen; *Tr* Trommelfell; *L* Labyrinth; *N* Hörnerv.

die sein eigen. Das Auge erschließt mehr die körperliche, das Ohr mehr die geistige Welt. Ja, schließen wir nicht gar das Auge, wenn wir erhabenen Worten, süßen Melodien lauschen, wenn wir einem großen Gedanken nachhängen wollen?

Wie entstehen denn also nun, welcher Natur sind denn nun diese wunderbaren, scheinbar unkörperlichen Lebensäußerungen, die wohl dieser Welt entstammen und uns doch eine so viel höhere vermitteln? — Was ist ein Klang, ein Ton? Und das Donnern der Lawinen und das Schluchzen der Nachtigallen, das Brausen des Meeres und das Zischen der Schlangen, das Prasseln des Feuers und der Ton der menschlichen Kehle, wie kommen sie zustande? — Sie sind Zeichen des Lebens und doch ans Leben nicht gebunden. Denn wenn ich ein Stück Eisen anschlage, so tönt es auch! Wie also entsteht ein Klang, ein Ton? — „Durch bewegte Materie" lautet die kurze Antwort.

B e w e g u n g ist die Quelle unserer Gehörseindrücke, wie aller Naturerscheinungen, — Bewegung der Materie. Nun wissen wir aber, daß Bewegung irgendeiner Materie an sich kein Ton ist; Bewegung kann im Stoffe selbst nur wieder Bewegung erzeugen. Wie und wo also wird sie zum Schall, zum Ton? — (Abb. 1.)

Die von unserer Ohrmuschel aufgenommene, durch den äußeren Gehörgang gesammelte und zum Trommelfell geleitete Bewegung der Luft, die der bewegte Körper dieser mitgeteilt, setzt auch die elastische Membran unseres Trommelfells wieder nur in B e w e g u n g.

Diese pflanzt den empfangenen Stoß auf die Gehörknöchelchenkette fort, auf Hammer, Amboß und Steigbügel, die den Stoß weitergeben ins innere Ohr, in dem die das Labyrinth verschließende Fußplatte des Steigbügels das Labyrinthwasser in Bewegung setzt und damit das von ihm umspülte, in der „Schnecke“ untergebrachte sogenannte Cortische Organ, ein äußerst kompliziert gebautes Pfeilersystem, erschüttert, und in diesem die Endfasern des Gehörnervs. Von hier leitet der Hörnerv die Erschütterungen weiter ins Gehirn zu den Hörzentren.

Also wie außer uns in der bewegten Materie, so auch in unserem Gehörapparat, soweit wir nachweisen, soweit wir den Ablauf des Vorgangs verfolgen können: nur Bewegung. Bewegung des Trommelfells, Bewegung der Gehörknöchelchenkette, Erschütterung des Labyrinths! Erst in der letzten Endstation, im Gehirn, wird diese Bewegung in Tonempfindung umgesetzt.

In uns also entstehen Schall und Töne, wie in uns Licht und Farben, diese wie jene also nicht objektive Erscheinungen, sondern durchaus subjektiven Ursprungs, abhängig von der Unzulänglichkeit unserer Sinne, von der Mangelhaftigkeit unseres Geistes, sozusagen auch nur Menschenwerk und von absoluter Gültigkeit nur für uns Menschen. Farbe, Ton und Duft sind nichts anderes wie die Reaktionen unseres Ichs auf gewisse Äußerungen der Materie, vermittelt durch die spezifischen Energien unserer Sinne; denn unser Auge kann nichts anderes wie sehen, unser Ohr nichts anderes wie hören. Selbst auf einen Schlag reagiert das Auge mit einer Licht-, das Ohr mit einer Hörempfindung. Das Süßeste, auf unsere Fingerspitze gelegt, löst nur die Empfindung des Harten oder Weichen aus, und ein elektrischer Strom, durch unseren Mund geleitet, schmeckt metallisch bitter.

Wie wir gesehen haben, ist Bewegung der Materie der äußere Reiz, der unser Hörorgan als Schall in der Form von Schallwellen trifft. Schallerregend kann die Materie in ihren verschiedensten Formen und Zuständen wirken, — im gasförmigen, im flüssigen, im festen Aggregatzustand, der sausende Wind, das plätschernde Wasser, das krachende Eis erregen Schallwellen. Außer dem Schallerreger bedarf es aber noch eines den Schall fortpflanzenden Mediums, des Schallleiters, der die Schallwellen zu unserem Trommelfell heranbringt. Auch dieser Schalleiter kann verschiedenster Art sein: Luft, Wasser, Erde, Holz, Glas, Eisen — alle leiten den Schall, wenn auch alle in ver-

schiedenem Grade, was durch die verschiedene Dichtigkeit ihrer Moleküle, ihrer kleinsten Teile bedingt ist.

Für den Menschen kommt unter natürlichen Verhältnissen als schallleitendes Medium vor allem die Luft in Frage, die wie alle gasförmigen Körper durch ihre große Elastizität besonders geeignet ist, Schallwellen fortzupflanzen. Jede hinreichend intensive Erschütterung der Luft veranlaßt ein System von Longitudinalwellen, welche aus abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen bestehen und sich von dem Erschütterungsmittelpunkte aus nach allen Richtungen hin mit gleicher Geschwindigkeit, mithin kugelförmig ausbreiten. Pflanzt sich diese Wellenbewegung bis zu unserem Gehörorgan fort, so vermittelt dieses, wie oben gesagt, die Schallempfindung (Abb. 1). Im luftleeren Raum findet keine Fortpflanzung des Schalles statt, und wir würden in einem solchen nichts — auch einen Kanonenschuß nicht — hören. Die Intensität des Schalles ist in dünner Luft geringer als in dichter und bei klarer Atmosphäre geringer als bei trübem Wetter. Alles Hörbare ist Schall oder sind Modalitäten des Schalles, Geräusch, Ton oder Klang, wie alles Sichtbare Licht und seine Modalitäten, die Farben. Und wie das indifferente, das weiße Licht sich in die sieben Farben des Regenbogens bricht, so differenziert sich der homogene Schall in die sieben Haupttöne der Oktave, diese wie jene durch die verschiedenen Schwingungszahlen ihrer Wellen voneinander unterschieden.

Ehe wir uns aber diesen zuwenden, müssen wir erst auf die verschiedenen Modalitäten des Schalles und ihre Charakteristika eingehen. Der Schall kann sein: Geräusch, Ton und Klang. Physikalisch erklären sich die Geräusche — und das ist mit Bezug auf die in uns erregten Gefühle interessant zu wissen — durch nicht-periodische, d. h. der Zeit und Form nach nicht regelmäßige Schallwellengruppen. Ein Geräusch ist meist ein Gemengsel von langen und kurzen, langsam und schnell ablaufenden Schallwellenzügen durcheinander, und solche Schalleindrücke pflegen in uns zumeist Unlustgefühle auszulösen. Freilich unterscheiden sich auch die Geräusche nach Höhe und Tiefe. Und wenn man einige abgestufte Hölzer der Reihe nach etwa auf eine Tischplatte auffallen läßt, so hört man auch eine Art von Skala. Töne hingegen entstehen durch einfache, periodische Schwingungen, durch in gleichen Zeitintervallen sich regelmäßig wiederholende Schwingungen der Schallerreger. Ein Ton ist gleichmäßiger und be-

stimmter wie ein Geräusch, hat stets eine bestimmte Qualität, eine gewisse Höhe und läßt sich nach dieser mit andern seinesgleichen in eine Skala bringen, in der er seinen bestimmten Platz angewiesen erhält. Dementsprechend erweckt ein reiner Ton in uns ein angenehmes, ein Lustgefühl, und wir sehen, wie für die vom Gehörorgan in uns ausgelösten Empfindungen Regelmäßigkeit und Unregelmäßigkeit, Ordnung und Unordnung maßgebend sind! — Unter Klang schließlich verstehen wir eine Zusammensetzung von Tönen, — physikalisch: eine Zusammensetzung periodischer Wellenzüge für die Qualität und Höhe der einzelnen Teiltöne maßgebend sind.

Ein wirklich ganz „einfacher Ton" ist eigentlich nur eine Abstraktion, der die wirklichen Verhältnisse nicht entsprechen. Die Töne des täglichen Lebens, — der menschlichen und der tierischen Stimmen, der musikalischen Instrumente usw. sind in Wirklichkeit schon Klänge, d. h. Verschmelzungen, die sich aus einem Haupt- oder Grundton und den mitklingenden Obertönen zusammensetzen (Abb. 2). Trotzdem werden wir unseren weiteren Betrachtungen den musikalischen Ton zugrunde legen, wie er durch die periodischen, schnell aufeinander folgenden Schwingungen eines elastischen Körpers erzeugt wird. Aus ihm läßt sich alles andere ableiten.

Jeder Ton hat, außer seiner Dauer und Richtung, folgende drei Haupteigenschaften, die auch für unser Verständnis des menschlichen Stimmorgans von höchster Bedeutung sind: 1. die Höhe, die von der Schwingungsdauer oder der Anzahl der Schwingungen abhängig ist, die in einer Sekunde vollendet werden; 2. die Stärke oder Intensität, die durch die Schwingungsweite oder Amplitude bedingt wird; 3. die Klangfarbe, die von der verschiedenen Form der Wellen herrührt.

1. Die Höhe.

Wenn wir von hohen und tiefen Tönen sprechen, so sind das Raumbezeichnungen, die mit den Tönen eigentlich nichts zu tun haben. Vielleicht rühren die Bezeichnungen daher, daß beim Singen und Sprechen, wie man früher allgemein annahm, die tieferen Töne mit tiefer gestelltem, die höheren mit höher gezogenem Kehlkopf hervorgebracht werden (Kreibig*). Jedes von Kindheit an normale Ohr

*) In Kreibigs vortrefflichem Buch „Die fünf Sinne des Menschen" (ANuG. Bd. 27), dem diese Ausführungen auch folgen, finden die Leser dieser Sammlung Näheres über die Töne und das Hören.

kann einen höheren von einem tieferen Ton unterscheiden, — ja, es wird sogar sämtliche Töne ihrer Qualität nach richtig gruppieren können, ohne zu wissen, warum der eine Ton höher ist wie der andere. Die im Jahre 1648 von dem Mönch Mersenne gemachte Entdeckung aber, daß die Tonhöhe von der Schwingungszahl abhängig ist, gestattet mehr wie das, sie ermöglicht es, die verschiedenen Töne genau wissenschaftlich zu gruppieren und eine Skala nach mathematischen Gesetzen aufzustellen. Genau dasselbe, wie die Angabe, daß die Tonhöhe von der Schwingungszahl abhängig ist, besagt der Satz, daß ein Ton um so höher, je kleiner die Länge der Schallwelle ist, da natürlich von kürzeren Wellen in einer Zeiteinheit mehr ablaufen wie von längeren.

Zur allgemeinen Verständigung hat man bekanntlich die musikalisch wichtigen Töne mit Buchstaben, und zwar mit c, d, e, f, g, a, h bezeichnet, die entsprechenden in der höheren Lage mit c′, d′, e′ usw., c″, d″, e″ usw., c‴, d‴, e‴ usw., — (früher a, b, c, d, e, f, g). Den Höhenabstand, „Intervall“ genannt, zwischen einem c und dem nächsten c oder vorhergehenden c bezeichnet man als Oktave. Die Oktave bedeutet ein durch Empfindungsverwandtschaft oder Verschmelzbarkeit besonders ausgezeichnetes Intervall. Der kleinste der bisher genannten Intervalle c—d heißt Sekunde, c—e: Terz, c—f: Quart, c—g: Quint, c—a: Sext, c—h: Septime, je nach dem Abstande der Töne. Zwischen die Grundskala c, d, e, f usw. schob man noch fünf Zwischentöne: cis, dis, fis, gis, ais und des, es, ges, as, b, so daß nun jede Oktave aus 12 als halbe Töne bezeichneten Stufen bestand. Diese musikalischen Stufen geben aber noch nicht im entferntesten alle überhaupt unterscheidbaren Töne an. Auf einer in Wien im Jahre 1885 tagenden internationalen Konferenz wurde als „Kammerton“ das a mit 435 Schwingungen in der Sekunde festgestellt, und hieraus lassen sich dann leicht die Zahlen für alle übrigen Töne ableiten. Hierbei nun zeigt sich wieder eine interessante Tatsache, nämlich, daß der um eine Oktave höhere Ton genau zweimal so viele Schwingungen voraussetzt als der Ton oder Grundton.

Die Schwingungszahl

der Sekunde	beträgt	$^9/_8$	der Quint	beträgt	$^3/_2$
„ Terz	„	$^5/_4$	„ Sext	„	$^5/_3$
„ Quart	„	$^4/_3$	„ Septime	„	$^{15}/_8$

der Grundton-Schwingungszahl. Gehen wir also vom c des Klaviers mit seinen 261 Schwingungen aus, so hat die darauffolgende Sekunde

(d) $= 261 \times {}^9/_8 = 293{}^5/_8$ usw. Die höhere Oktave c hat genau $261 \times 2 = 522$ usw.

Diese Zahlenverhältnisse können uns Anlaß geben zur Erklärung gewisser durch das Ohr ausgelöster Lust- und Unlustgefühle. Wir haben oben gelernt, daß die Oktave ein durch Empfindungsverwandtschaft oder Verschmelzbarkeit besonders ausgezeichnetes Intervall bezeichnet, und wir haben ferner soeben gesehen, daß der Oktavton zum Grundton sich genau wie 2:1 verhält. Ähnliche einfache Zahlenverhältnisse zeigen auch die Quinten, Quarten und Terzen (2:3, 4:5 usw.). Hieraus werden wir schließen, daß, je einfacher das Schwingungszahlenverhältnis zweier Töne ist, diese um so eher „konsonieren", je verwickelter — um so leichter „dissonieren" werden. Das Begleitgefühl der Konsonanz aber ist Harmonie, der Dissonanz = Disharmonie. Physikalisch hängen Konsonanz und Dissonanz von den Folgen des Zusammentreffens der Wellenzüge der betreffenden Töne ab. Verhalten sich nämlich die Schwingungszahlen zweier Wellenzüge nicht wie die Einheit zum Vielfachen, so heben sich manche Wellenberge des einen Tones gegen Wellentäler des anderen Tones auf („Interferenz"), welche Störungen im Verlauf der Schwingungen als sogenannte „Schwebungen" bezeichnet werden. Diese Schwebungen verursachen unserem Ohre — wie etwa das Lichtflackern dem Auge — Unbehagen, Disharmonie. Auch beim gleichzeitigen Angeben zweier der Höhe nach nicht sehr verschiedenen Töne entstehen Schwebungen, wenn Wellenberge des einen mit Wellentälern des anderen zusammenfallen, wie das mit zwei Stimmgabeln leicht gezeigt werden kann. Wenn die beiden Töne aber nur annähernd gleiche Schwingungsdauer haben, und ihre Wellenberge fallen anfangs zusammen, so daß sie sich verstärken, so werden allmählich die Berge des einen denen des anderen voreilen. Es werden Zeiten kommen, wo die Berge des einen in Täler des anderen fallen, dann wieder Zeiten, wo die voreilenden Wellenberge des ersten wieder Berge des anderen erreicht haben, und dies gibt sich kund durch abwechselnde Steigerungen und Schwächungen des Tones, die wir Schwebungen oder Stöße der Töne nennen. Man kann dergleichen Schwebungen oft hören, wenn zwei nicht ganz genau im Einklange befindliche Tonwerkzeuge dieselbe Note angeben. Ein verstimmtes Klavier, bei dem die zwei oder drei Saiten, die von derselben Taste angeschlagen werden, nicht mehr genau zusammenstimmen, läßt sie deutlich hören. „Recht lang-

sam und regelmäßig erfolgende Schwebungen klingen in getragener Musik, namentlich in mehrstimmigem Kirchengesang oft sehr schön, indem sie bald majestätischen Wogen gleich durch die hohen Gewölbe hinziehen, bald durch ein leichtes Beben dem Tone den Charakter der Inbrunst und Rührung verleihen" (Helmholtz [55]).

2. Die Stärke.

Was zweitens die Intensität eines Tones betrifft, so bezeichnen wir sie als „laut oder leise, stark oder schwach". Sie hängt physikalisch, wie gesagt, von der Schwingungsweite (Amplitude) der Schallwellen ab, oder, was dasselbe sagen will, von der Geschwindigkeit der Schallschwingungen. Die unterste Stärkegrenze ist schwer zu bestimmen: ein Korkkügelchen, von einem Milligramm Gewicht, das von einem Millimeter Höhe auf eine Glasplatte fällt, gibt einen eben noch hörbaren Schall von sich. Die oberste Grenze wird durch Schälle gegeben, die das Trommelfell sprengen und das innere Ohr erschüttern, wie das platzende Geschosse und andere Explosionen nicht selten bewirken (Kreibig a. a. O.).

Die Ursachen der Tonhöhe und Tonstärke lassen sich leicht an jeder gespannten Saite demonstrieren. Ziehe ich sie mit der Fingerspitze fest an und lasse sie rasch wieder fahren, so wird sie aus ihrer Ruhelage eine Exkursion oder Elongation nach der einen Seite machen, — durch die Ruhelage hindurch nach der anderen Seite schwingen, von hier wieder in die Ruhelage zurück usf. Hierbei wird sie einen bestimmten Ton von sich geben. Ziehe ich sie nun entweder fester an, oder verkürze ich ihren schwingenden Teil durch Fingerauflegen irgendwo, — so wird man sehen, daß die Schwingungen viel schneller werden, und gleichzeitig hören, daß der Ton viel höher wird. An derselben Saite kann man sehen, daß sie angespielt anfangs breite Ausschwingungen macht, die allmählich immer kleiner und kleiner werden. Damit zugleich wird der anfangs starke Ton immer schwächer und schwächer.

Zwei in derselben Linie von entgegengesetzten Seiten sich begegnende Schwingungen von gleicher Amplitude werden sich in gewissen Punkten aufheben, so daß an diesen Punkten Ruhe herrscht. Diese Punkte heißen Knotenpunkte. Bei einer Saite fallen die Knotenpunkte in die Befestigungspunkte (A—B, Abb. 2). Die Gesetze für die Tonhöhe einer Saite lassen sich aus ihrer Länge leicht ableiten und er-

geben, daß die Schwingungszahl umgekehrt proportional der Saitenlänge und direkt proportional der Quadratwurzel aus der Spannung ist.

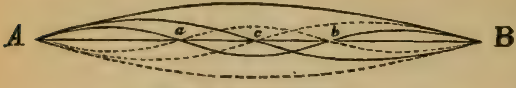


Abb. 2. Knotenpunkt.
A—B Grundton; *A—c*, *c—B* Oktave des Grundtons; *A—a*, *a—b*, *b—B* Quinte der Oktave.

Außer an den Befestigungspunkten entstehen bei einer Saite aber auch noch andere Knotenpunkte, so z. B. einer in der Mitte (Abb. 2), so daß neben der Hauptschwingung noch zwei Nebenschwingungen entstehen. Das gibt die Oktave des Grundtons, und diese klingt in der Tat als harmonischer Oberton mit. Ein weiterer höherer Oberton entsteht durch zwei weitere Knotenpunkte (a, b), wobei die Quinte der Oktave mittönt usw. (siehe Abb. 2). Damit kommen wir zur Klangfarbe.

3. Die Klangfarbe.

Wie schon früher gesagt, haben wir es im gewöhnlichen Leben nicht mit einfachen Tönen zu tun. Die menschlichen und tierischen Stimmen, wie die musikalischen Instrumente liefern Klänge, die aus einem Grundton und einem oder mehreren Obertönen bestehen. In dieser Hinsicht nun zeigen sich aber die tonerzeugenden Apparate — die menschlichen Stimmen eingeschlossen — sehr verschieden. Derselbe Ton, von derselben Höhe und Stärke, klingt anders, wenn er gegeigt, gesungen, geflötet, geblasen wird, — er hat jedesmal eine andere Klangfarbe. Physikalisch sind die Klangfarben von der Form der Schwingungen der verschiedenen Tonerzeuger abhängig, und diese wiederum ist durch die Zahl, Höhe und Stärke der Obertöne gegeben. Bei den musikalisch verwerteten Instrumenten ebenso wie bei der menschlichen Stimme sind die Obertöne mit den Grundtönen konsonierend. Zur Prüfung und Erkennung der in einem Klange enthaltenen Partialtöne bedient man sich der Helmholtzschen Resonatoren; daß wir aber auch ohne das die verschiedenen Klangfarben deutlich empfinden und unterscheiden, beweist, daß wir in unserem Hörapparat selbst eine entsprechende Einrichtung haben müssen. Eine solche ist uns denn auch in der Grundmembran des Cortischen Organs gegeben, von deren Fasern jede auf einen gewissen Ton abgestimmt ist. Gelangen nun Klänge in unser inneres Ohr, so werden dieselben gewissermaßen zerlegt, und jeder Partialton regt seine zugeordnete

Faser zum Mitschwingen an. Denn ein Mittönen, eine Resonanz — und nichts anderes ist physiologisch das Hören eines bestimmten Tones, wie man das leicht demonstrieren kann, wenn man in ein Klavier hineinsingt.

Schließlich noch etwas von den Grenzen der Tonerzeugung und Tonempfindung. Setzt man die Scheibe einer Sirene, die ja wohl alle kennen, in Bewegung, so hört man anfangs beim langsamen Umdrehen gar keinen Ton. Sobald sie aber so schnell gedreht wird, daß 16 Luftstöße in der Sekunde einander folgen, so nimmt unser Ohr diese Lufterschütterung bereits als einen Ton wahr, einen ganz schwachen, rauh klingenden Ton, wie ihn die größten Orgelpfeifen erzeugen. Je schneller die Scheibe gedreht wird, um so höher wird der Ton, der von uns noch bei 72 000 Schwingungen als solcher empfunden wird. Die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Zahl der Schwingungen läßt sich an einer kleinen Lochsirene zeigen, die man durch rasch aufeinander folgendes Anblasen in immer schnellere Rotation versetzt, wodurch der Ton sich erhöht. Oder auch mit einer Zahnradsirene, deren verschieden große Scheiben durch Anziehen einer Drehscheibe gleichzeitig in Bewegung gesetzt werden. Die Zahnlücken der kleinsten Scheibe machen die langsamsten Luftstöße und daher den tiefsten Ton, wie man mit einer über die Lücken streichenden Papiertüte leicht zeigen kann. Zur Hervorbringung der höchsten Töne eignen sich kurze Stahlstäbe, — der tiefsten die sogenannten Appunschen Stimmgabeln.

16—72 000 Schwingungen! — man denke, welcher Spielraum, welche Musik da möglich sein müßte! Glücklicherweise werden in der Musik aber höchstens noch Töne mit 5000 Schwingungen verwertet, und nach Helmholtz muß ein Schall mindestens 30—40 Schwingungen haben, um musikalisch wahrnehmbar zu sein. Klaviere pflegen Töne von 17—4100 Schwingungen zu erzeugen, die menschliche Stimme aber vermag nur Töne von 42—1708 Schwingungen hervorzubringen, im Mittel der Baß 100, der Sopran 1000, also im Verhältnis zu anderen Instrumenten nur ein kleines Gebiet. Und hierin doch welche Ausdrucksfähigkeit, welch ein Wohlklang, und es gibt kein schöneres und vollkommeneres Instrument wie die menschliche Stimme.

Geräusche und Töne in der Natur entstehen also, in der belebten wie in der unbelebten, nach denselben, ewig gültigen physikalischen Gesetzen. Was für das in Schwingungen versetzte Stück Eisen gilt,

nichts anderes gilt auch akustisch für die Menschenkehle. Während die unbelebte Materie aber nur passiv auf einen Anstoß hin einen Schall erzeugen kann, hat die Natur ihren lebendigen Kindern besondere Apparate zur Tonerzeugung gegeben, und wir haben eingangs uns klarzumachen versucht, wie der Kampf ums Dasein die Tonproduktion und die Tonwahrnehmung wechselweise erzeugt und erzogen hat. Die tonerzeugenden Apparate sind aber, wenn wir die Tierklassen überblicken, sehr verschiedene.*) Die niedrigsten Tiergruppen haben ebenso wie kein Gehör- auch kein Stimmorgan. Bei den Hohltieren tritt zuerst ein Hörbläschen auf.

Unter den wirbellosen Tieren gelten besonders die Insekten (und unter diesen wiederum die Orthopteren) als gute Musikanten. Sie können aber nie und nimmer als Sänger gelten, sondern höchstens als Violinisten, Trommler und ähnliches. Die Zikade z. B. hat eine lufthaltige Trommel — eine Membran, die durch einen Muskel angespannt wird. Das Zirpen der Heuschrecken wird mittels besonderer Stridulationsorgane vollführt: an den Schenkeln befindliche Leisten, gegen welche die Flügel gerieben werden. Ähnlich ist es bei den Grillen und Heimchen, die ihre Flügel gegeneinander reiben. Das „Summen" der Bienen und Fliegen entsteht durch das Ein- und Ausströmen der Luft durch die sogenannten Luftlöcher. Die Fische gelten als stimmlos, obwohl schon Aristoteles von Töne produzierenden Fischen spricht, und man sagt ja: „stumm wie ein Fisch". Abgesehen aber von einigen bekannten Ausnahmen, dem Knurrhahn, dem Flughahn u. a., ist es auffallend, daß sie doch ein wohl ausgebildetes Hörorgan besitzen**) und auf Schall prompt reagieren (Zenneck, Piper). Mittel, sich zu verständigen, besitzen sie jedenfalls, wie jeder Fischzüchter bestätigen wird. Vielleicht wird die Schwimmblase dazu benutzt, möglicherweise ist es auch nur das Ausstoßen verschluckter Luft, das für Tonerzeugung angesehen wird (Johannes Müller[83]). Von den Amphibien haben die nackten, schwanzlosen einen kleinen Kehlkopf, z. B. die Frösche. Die Männchen haben eine Ausstülpung zu beiden Seiten des Kopfes, die die Stimme des kleinen Apparates so ungemein stark macht. Dies gilt aber nur von den Eskulenten, den

*) Näheres vgl. bei O. Weiß 118.

**) Freilich kein Nervenendorgan im Gehörapparat (Cortisches Organ), dem man allein bei den Wirbeltieren das Hörvermögen zuschreiben darf. Vgl. Körner, Festschrift für Lucae, Berlin, Springer 1905.

grünen, nicht von den braunen. Überhaupt haben fast durch die ganze Tierreihe hindurch die Männchen das eigentliche — „Stimmrecht". Die Reptilien sind im allgemeinen stumm. Einige Schildkröten, Eidechsen und Krokodile haben eine Art von Stimme, und das „Zischen" der Schlangen besteht lediglich in einem Luftausstoßen.

Von unseren eigentlichen, sozusagen amtlich bestellten Sängern unter den Tieren: den Vögeln, ist schon gesagt, daß sie meist nur zur Zeit des Liebewerbens singen. Wenn von den Vögeln aber weiter gesagt werden muß, daß die Männchen bei ihnen die Sänger sind, so gilt dies, wie Sie wissen, bei den Menschen entschieden nicht. Die Vögel besitzen zwei Kehlköpfe; den oberen, dem unsrigen entsprechenden, benutzen sie nur zur Atmung; der Stimmbildung dient der untere, über der Teilungsstelle der Luftröhre gelegene.

In bezug auf den Gesang der Vögel ist kein Wort unwahrer als das: „Jeder Vogel singt, wie ihm der Schnabel gewachsen". Der junge Vogel lernt den Gesang seiner Eltern nur deshalb, weil er ihn am frühesten und häufigsten hört. Nimmt man ihn aber früh genug aus dem Neste, so lernt er die Stimme des Vogels, in dessen Nähe er gebracht wird, wie jedes Kind die Sprache lernt, die es hört, auch wenn es nicht seine Muttersprache ist. So erzieht man die Kanarienvögel in der Gesellschaft von Nachtigallen, Finken und Lerchen, und kein europäischer Kanarienvogel besitzt auch nur einen Ton von seinen wilden Verwandten. — Die Vögel müssen das Singen lernen, wie die Menschen auch, und auch bei ihnen hängt so vieles von dem Lehrmeister ab. Es ist nicht leicht, bei der Schnelligkeit des Tempos und der geringen Geltung der Noten die einzelnen Töne der Vogelstimme musikalisch zu fixieren. Nach den bisherigen Untersuchungen scheint der Gesang der meisten der G-Moll-Tonart anzugehören. Auffallend ist es jedenfalls, wie wir auch beim Durcheinandersingen der verschiedensten Vogelarten meist das Gefühl von Harmonie haben (Schleiden[102]). Man kann die Töne, welche die Vögel von sich geben, in membranartige und flötenartige einteilen. Flötenartige kommen bloß bei einigen der kleinen Singvögel, wie bei der Nachtigall, vor, bei allen übrigen größeren Vögeln sind die Töne durchaus membranartig, wie die der Hausvögel, der Palmipeden, der Raben, der Papageien, ebenso das Gezwitscher und das schmetternde Pfeifen der meisten Singvögel (Müller[83]).*)

*) Dr. Bernhard Hoffmann hat in den „Bayreuther Blättern" eine naturwissenschaftlich-musikalische Studie veröffentlicht, in der er nachzu-

Die Säugetiere haben im allgemeinen eine Stimme. Stimmlos sind nur die im Wasser lebenden Wale, Delphine. Der Stimmapparat der in der Luft lebenden Säugetiere ist dem des Menschen bereits äußerst ähnlich. Auch von den Kehlköpfen gilt, wie von anderen leblosen Gegenständen, der allgemeine Satz: je größer — um so tiefer der Ton, je kleiner — um so höher. Bei manchen Affenarten wird ähnlich wie bei den Fröschen, wie auch bei den Enten und Hühnern die Stimme durch häutige Anhängsel: Kehlsäcke und Taschen verstärkt. Die furchtbar durchdringende Stimme des männlichen Orangs und Gorillas beruht auf der Mitwirkung der zu ungeheuren Säcken erweiterten „Ventrikeln", von denen später noch die Rede sein wird. Der Gibbon aber ist das einzige singende Säugetier. Die Säugetiere brauchen im allgemeinen ebenso wie der Mensch hauptsächlich die Bruststimme, die beim Menschen 2 Oktaven, bei den anderen Säugetieren viel weniger umfaßt, einige, wie z. B. die Hunde, auch die Fistelstimme. Während die Säugetiere, inklusive des Menschen, im allgemeinen die exspiratorische Stimme, d. h. den ausströmenden Atem zur Stimmerzeugung benutzen, so brauchen z. B. die Pferde beim Wiehern die inspiratorische. Auch die Tiroler Jodler benutzen vielfach den Einatmungsstrom zur Erzeugung ihrer höchsten Töne, indem sie unvermittelt vom Brust- in das Kopfregister übergehen. Ob das musikalisch schön ist, mag dahingestellt bleiben.

Zweiter Abschnitt.

Sind wir nun endlich zum menschlichen Kehlkopf gekommen, so werden wir seine Arbeit am besten verstehen, wenn wir ihn nach Kenntnisnahme seines Baues als musikalisches Instrument betrachten, zu denen er ja auch durchaus gehört. Der Art nach, durch die der Ton erzeugt wird, kann man die Instrumente in drei große Gruppen einteilen.

1. Instrumente, bei denen der Ton lediglich durch Schwingungen elastischer Körper entsteht, z. B. Klavier, alle Saiteninstrumente, Glocken und ähnliche.
2. Instrumente, bei denen lediglich die in bestimmte Hohlräume eingeschlossene Luft in Schwingungen versetzt wird, z. B. die sogenannte Lippenpfeife, als Orgelpfeife, Flöte u. a. verwendet.

weisen sucht, welche Vogelstimmen Wagner im 2. Akt des „Siegfried" zu den Motiven der Waldvögel benutzt hat.

3. Instrumente, bei denen der Ton durch eine Kombination von Schwingungen eines elastischen Körpers und der Luft erzeugt wird. (Hörbar wird der Ton nach M. Weber erst dort, wo die in Schwingung gesetzte Luft auf die unbewegte Außenluft stößt.) Solche Instrumente nennt man Zungenpfeifen: Klarinette, Fagott, Oboe sind Beispiele dafür (Abb. 3).

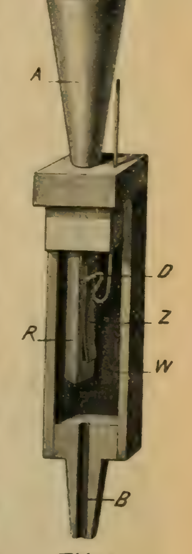


Abb. 3. Zungenpfeife (nach Bernstein, Die fünf Sinne). Z Zunge; R Rahmen; W Windkasten; B Blasrohr; A Ansatzrohr; D verschiebbarer Draht.

Der schwingende feste Körper besteht in einem solchen Instrument aus der Zunge, einem elastischen Metallstreifen, der an einem Ende befestigt ist und sonst in dem Spalte eines Rahmens frei schwingen kann. Die Zunge bildet zugleich die eine Wand eines geschlossenen länglichen Kästchens, des „Rahmens", oben mit einer Öffnung versehen, welches in den „Windkasten" eingesetzt wird. Der durch das untere Rohr dieses Windkastens eingeblasene Luftstrom kann hieraus nur durch den Spalt zwischen der Zunge und ihrem Rahmen entweichen. Er drängt beim ersten Stoß die Zunge in das Kästchen und entweicht durch die obere Öffnung, in die man noch „Ansatzröhren" (von Trichterform) anzubringen pflegt. Die Zunge aber schwingt vermöge ihrer Elastizität wieder zurück, verdeckt den Spalt und unterbricht den Luftstrom durch Hin- und Herschwingen periodisch, so daß ein Ton entsteht, dessen Höhe durch die Schwingungszahl der Zunge bestimmt und durch die im Kasten befindliche mitschwingende Luft modifiziert wird. Bei einigen Instrumenten kann man, indem man mittels eines verstellbaren Drahtes die Länge der schwingenden Zunge vergrößert oder verkleinert, den Ton tiefer oder höher machen (Bernstein[9]). Statt des Metallstreifens kann auch eine Membran die Zunge darstellen, z. B. Gummistreifen, oder tierische Membranen. Eine solche membranöse Zungenpfeife ist auch der menschliche Kehlkopf (Johannes Müller[83]), dessen Bau und Verrichtung wir nun kennen lernen wollen.*) Wie aber die schwingende Zunge in ihrem

*) Neuere Untersuchungen bezeichnen den Kehlkopf als eine besondere Art von Zungenpfeife, die sogenannte „Gegenschlagspfeife" (Ewald), bei der die tongebende periodische Unterbrechung des Luftstromes nicht

Kasten allein nicht imstande ist, einen Ton hervorzubringen, so kann es auch der Kehlkopf mit seinen Stimmlippen nicht. Sehen wir also zu, was alles notwendig ist, damit eine Zungenpfeife wirklich funktioniert. Es sind folgende vier integrierende Bestandteile: 1. der Blasebalg, der die Zunge und die Luft in Schwingungen versetzt; 2. das Windrohr, das die Luftwellen sammelt, formt und gegen die Zunge führt; 3. der Stimmkasten, in dem die Zunge aufgehängt ist, von dessen Größe, Form und Eigenton der Klang des Instrumentes abhängt; 4. das Ansatzrohr, dessen Obertöne hauptsächlich die Klangfarbe des Instrumentes bestimmen.

Hat nun das menschliche Stimmorgan alle diese Hilfsapparate? Durch welche Körperteile werden sie repräsentiert? Wie wirken sie?

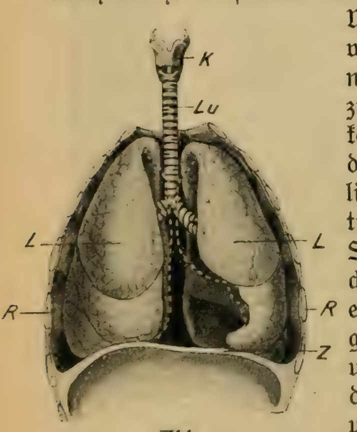


Abb 4. Der Blasebalg des Menschen. *L* Lungen; *Lu* Luftröhre; *K* Kehlkopf; *Z* Zwerchfell; *R* Rippen.

Was erstens den Blasebalg betrifft, so wissen wir, daß der Mensch eines solchen nicht ermangelt. Ohne beständig Luft einzuziehen und Luft wieder auszustoßen, können wir nicht leben, und das Organ, dem diese nimmer ruhende Tätigkeit obliegt, wird durch die Lungen repräsentiert (Abb. 4). Aus den Lungen führt ein System von kleinen und kleinsten Röhrchen, die sich zu einer großen Röhre vereinigen, die im Brustkasten bis zum Halse gerade aufwärts steigt: der Luftröhre, und in dieser haben wir den zweiten Teil: das Wind- oder Blasrohr. Oben, dicht unter der Zunge, erweitert sich die Luftröhre zu einem mit einem Deckel versehenen Kasten, dem Kehlkopf, der die schwingende Zunge enthält, oder vielmehr zwei Zungen: die Stimmlippen, früher Stimmbänder genannt, die aber unter normalen Verhältnissen stets zusammen schwingen. Stellt so der Kehlkopf genau den Stimmkasten — den dritten Teil unseres

durch eine schwingende Zunge, sondern durch seitlich ausweichende Polster bewirkt wird. Übrigens läßt schon Merkel[79]) die Töne des Brustregisters durch „gegenschlagende" Schwingungen entstehen. Die Beibehaltung der alten klaren Anschauung wird für die Leser dieser Schrift zu keiner Fehlerquelle werden; doch wollen wir uns fortab der richtigen Bezeichnung bedienen.

Modells — dar, so wird der vierte: das Ansatzrohr, durch Mundrachenhöhle, Nasenrachenraum und Nase geliefert, die, über dem Kehlkopf gelagert, mit diesem in innigstem Konnex stehen (Abb. 12, S. 28).

So haben wir denn also alles beisammen, was zum Funktionieren der menschlichen Polsterpfeife notwendig ist, und werden an der Fähigkeit des Kehlkopfes, mit Unterstützung seiner Hilfsapparate Töne zu bilden, auch theoretisch nicht mehr zweifeln. Fällt es nicht auf, wie praktisch und ökonomisch die Natur bei der Anlage unseres Stimmapparates zu Werke gegangen ist, indem sie ihn einfach in den Trakt des Atmungsapparates eingeschaltet hat, von dem er eigentlich nur ein Teil ist? Die aus den Lungen ausgestoßene Luft wird gezwungen, aus der Luftröhre kommend, den Kehlkopf zu passieren und hier die Stimmlippen anzublasen, gleichsam im Vorbeigehen, im Nebenberuf, und tatsächlich ist der Kehlkopf nicht nur der Stimmapparat, sondern zugleich ein Stück des Atmungsorgans.

Mit dem Blasebalg und dem Windrohr — den Lungen und der Luftröhre — brauchen wir uns hier nur so weit zu beschäftigen, als es für das Verständnis der Stimmbildung notwendig ist. Daß aber die Beschaffenheit und die Funktion der Lungen als Blasebalg für den Kehlkopf von der allerhöchsten Bedeutung ist, braucht hier nicht mehr betont zu werden. Die Lungen (Abb. 4) sind zwei schwammige Organe, etwa von der Gestalt dreiseitiger Pyramiden, die aus lauter allerkleinsten Säckchen oder Bläschen, den sogenannten Alveolen, zusammengesetzt sind, die der Laie sich am besten als lauter unendlich kleine Seifenbläschen vorstellt (Mackenzie[75]). Die Wände dieser Bläschen sind sehr dünn und elastisch; in ihnen befindet sich ein Netzwerk kleinster Blutgefäße, und hier ist es, wo der Gasaustausch zwischen Blut und eingeatmeter Luft stattfindet. Jedes dieser Bläschen kommuniziert mit einem feinsten Ausläufer der Bronchialröhren, die, wie oben gesagt, sich sammeln und vereinigen zu der großen Luftröhre, der Trachea, die zum Kehlkopf aufsteigt. Die während der Einatmung eingezogene Luft erweitert die Lungenbläschen und dehnt sie mächtig aus, während die Luft bei der Ausatmung durch die Zusammenziehung der elastischen Wände der Lungenbläschen wieder herausgepreßt wird. Beides, Ein- und Ausatmung, ist für die Bildung der Gesangstimme von größter Bedeutung, und so manche schöne Stimme hat lange zu kämpfen, bis sie die richtige Kunst des Atmens

erlernt. Denn was uns als einfach und selbstverständlich erscheint, das muß bei der Kunst des Gesanges auch zur Kunst werden.

Der Mechanismus der Einatmung ist ein doppelter; beide Arten bezwecken die Ausdehnung des Brustkorbes, die bei der Einatmung das Primäre ist, und der die Lungen, die dem Brustkorb fest anliegen, passiv folgen. Die Ausdehnung des Brustkorbes nun wird vor allem durch Zusammenziehung des Zwerchfells bewirkt, eines im Körper quer ausgespannten Muskels, der gleichsam die Basis bildet, auf der die Lungen ruhen. In der Ruhe ist das Zwerchfell konvex nach oben gewölbt und komprimiert so den Brustraum; bei der Zusammenziehung steigt das Zwerchfell in die Bauchhöhle hinunter, vergrößert so die Brusthöhle und ermöglicht den sich mit Luft füllenden Lungen ihre Ausdehnung (Abb. 4). Diese Art der Atmung nennt man Zwerchfellatmung; sie ist die bei dem männlichen Geschlechte hauptsächliche.

Neben dem Zwerchfell wirken die Rippen durch ihre Muskeln dehnend und komprimierend auf die Lungen; diese Atmung nennt man Kostal-(Rippen-)atmung; sie ist die dem weiblichen Organismus hauptsächlich eigene. Im Grunde ist die Atmung beider Geschlechter eine gemischte Zwerchfellrippenatmung: bei beiden aber sollte die Zwerchfellatmung vorwiegen.*) Wenn sie es beim weiblichen Geschlechte nicht tut, so ist die weibliche Kleidung daran schuld, das böse Korsett, das eine Entfaltung des Zwerchfells und damit des unteren Brustkorbteiles nicht gestattet. Wie Scheier[9] auch mittels Röntgenstrahlen festgestellt, ist nur beim Zwerchfellatmen die Ausdehnung der Lungen eine vollständige. Werden die unteren Rippen durch Schnüren in ihrer Bewegung gehemmt, so können nur die oberen arbeiten, und hieraus werden wir die Schädlichkeiten zu festen Schnürens auch für den Gesang entnehmen können. Zeichnen wir uns die Konturen des Brustkorbes auf und dann die eines Korsetts hinein, so wird das Naturwidrige dieses Apparates sofort klar. Andererseits werden wir die Schädlichkeiten der Magenüberfüllung, speziell durch große Flüssigkeitsmengen erkennen müssen, wenn wir uns daran erinnern, daß der Magen von unten gegen das Zwerchfell drückt. Wir werden hiernach von der Wichtigkeit gesunder und ausgiebiger Atmung für die Tätigkeit des Kehlkopfes überzeugt sein. Denn vom Volumen der von der Lunge ausströmenden Luft und vom Druck dieser Luft hängt die

*) Vgl. auch Joal, Du mécanisme de la respiration chez les chanteurs. Revue de Laryngologie etc. 1893.

Stärke der Stimme ab. Durch Atemübungen kann man die Leistungen der Brust- und Rumpfmuskulatur steigern und die für den Gesang notwendige kurze Ein- und lange Ausatmung sich zu eigen machen.

Haben wir oben gesagt, daß der Kehlkopf, dem wir uns jetzt zuwenden, außer als Stimmapparat auch als Teil des Atmungsorganes zu wirken hat, also zwei Herren dienen muß, so wird schon dieser Umstand die Kompliziertheit seines Baues erklären. Die Atmung verlangt, daß das Tor des Kehlkopfes offen steht, ja bei tiefster Einatmung besonders weit geöffnet wird. Zur Bildung der Stimme wiederum ist ein Aneinanderlegen der beiden Torflügel — in den feinsten Abstufungen — eine partielle oder totale Schließung der Stimmritze erforderlich. Es kommt hinzu, daß Luftweg und Nahrungsweg sich kreuzen (Abb. 12) und die Nahrung gezwungen ist, aus der Mundhöhle über den Kehlkopf hinweg in die dahinter gelegene Speiseröhre zu gleiten. Es muß daher der Kehlkopf beim Passieren eines Bissens jedesmal ausweichen, was wir beim Schlucken an unserem eigenen Halse leicht konstatieren können, und gleichzeitig muß ein Deckel und der Zungengrund sich schützend über den Eingang zu Kehlkopf und Luftröhre hinüberlegen. Eine häufige, meist belanglose Störung an dieser Stelle ist das Fehlschlucken, wobei die Leute sagen: „Es ist mir etwas in die unrechte Kehle gekommen." Die Kehle ist schon die rechte, nur ist es von den Speise- oder Flüssigkeitspartikeln unrecht, sie als Weg benutzen zu wollen, die nur ein Luftweg ist! Da rächt sie sich und sucht durch krampfhafte Hustenstöße die unwillkommenen Eindringlinge herauszuschleudern, was ihr glücklicherweise auch meist gelingt. Nur bei Lähmungen in dieser Gegend oder unter besonders ungünstigen Umständen bleiben größere Bissen in der Kehle sitzen und führen, falls nicht sofortige Kunsthilfe eingreift, zum Erstickungstode. Bedenken wir dies alles und sehen zugleich, wie klein das Gehäuse ist, in dem dies ganze Wunderwerk Platz finden soll, so ergreift uns wohl höchste Bewunderung für den Bau dieses Apparates, aber auch zugleich Angst vor der Schwierigkeit, seinen Mechanismus zu begreifen.

Aus dem eben Gesagten geht hervor, daß der Kehlkopf Vorrichtungen besitzen muß, die ihn im ganzen gegen seine Nachbarorgane verschieben, die ihn nach oben oder unten ziehen und auch seine Stellung beim Singen fixieren. Ferner Vorrichtungen, die seine einzelnen Teile gegeneinander in Bewegung setzen, wovon, wie ersichtlich, Atem und Tonbildung in erster Reihe abhängig sind. Die Vorrichtungen nun,

die der Kehlkopf hierzu besitzt, sind, wie bei allen der Bewegung unterworfenen Organen: Bänder, Gelenke und Muskeln. Und diese Bänder, Gelenke und Muskeln verbinden den Kehlkopf mit seinen Nachbarorganen, sie verbinden auch die einzelnen Kehlkopfteile. Ehe wir uns aber diesen zuwenden, müssen wir erst das Kehlkopfgerüst selbst kennen lernen. (Abb. 5). Es setzt sich aus Knorpeln zusammen, und zwar aus drei großen unpaaren: dem Kehldeckel, dem Schild- und dem Ringknorpel, und aus drei kleineren paarigen: den Gießbeckenknorpeln, den nach ihren Entdeckern genannten Santorinischen und Wrisbergschen. Daneben einige unbeständige minimale Knorpelchen. Nur die ersten vier sind für uns von Wichtigkeit.

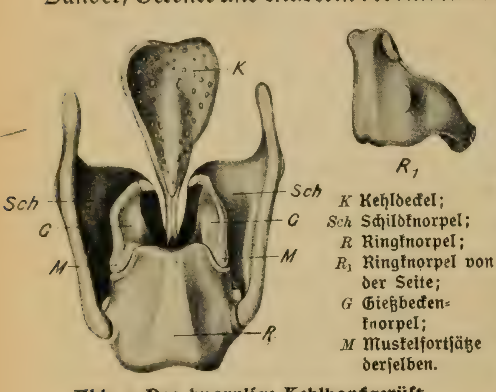


Abb. 5. Das knorplige Kehlkopfgerüst (von hinten) (nach Luschka).

Gehen wir von unten, von der Luftröhre aus, an den Kehlkopf heran, so stoßen wir zuerst auf den Ringknorpel, auch Grundknorpel genannt, weil das ganze Gebäude des Kehlkopfes auf ihm ruht (Abb. 5). Ringknorpel heißt er nach seiner Gestalt, die in der Tat einem Siegelring ähnelt. Der schmale Reif des Ringes sieht nach vorne (Abb. 5, *R* u. Abb. 7) und unterscheidet sich nicht sehr von den Luftröhrenringen; er ist durch Bänder und Muskeln mit dem untersten Rande des Schildknorpels verbunden. Die achteckige Platte des Ringes sieht nach hinten, unten mit den unteren sogenannten Hörnern des Schildknorpels verbunden, während auf den oberen Ecken die Gießbeckenknorpel, durch ein Gelenk befestigt, reiten. Diese Gießbeckenknorpel sind eigenartig geformt, zwei kleine Pyramiden, nur von hinten sichtbar, und haben zwei Fortsätze, zwei nach unten und außen sehende: an die sich die wichtigsten öffnenden und schließenden Muskeln der Stimmritze ansetzen (Abb. 5 *M*), und zwei nach oben und vorne sehende: die Stimmfortsätze, an die sich die Stimmlippen ansetzen (Abb. 8, *St-F*). Ihrer Funktion nach heißen sie Stellknorpel, und

von ihrer Stellung ist die Öffnung und Schließung der Stimmritze abhängig. Erkrankungen ihrer Gelenke, Lähmungen ihrer Muskeln können für die Stimmritze verhängnisvoll werden. Von vorne gesehen, sitzt direkt über dem Ringknorpel der Schildknorpel, der die Hauptmasse des Kehlkopfes ausmacht und, die wahren und falschen Stimmlippen und die Stellknorpel samt der Kehlkopfschleimhaut von vornher umfassend, das edle Organ wirklich einem Schilde gleich schützt (Abb. 5, 7 u. a.). Seiner Funktion nach heißt er auch Spannknorpel, da seine Bewegung gegen den Grundknorpel die Stimmlippen anspannt. Nach neueren Untersuchungen (Kuttner und Katzenstein, Fischer und Möller) ist bei der Spannung der Stimmlippen umgekehrt der Schildknorpel fixiert, und der Ringknorpel wird gegen diesen heraufgezogen. Danach müßte eigentlich dieser letztere die funktionelle Bezeichnung „Spannknorpel" erhalten. Der Schildknorpel besteht aus zwei nahezu viereckigen Knorpelplatten, die in der Mitte, die zugleich die Mitte der oberen Halspartie bildet, in einem nahezu rechten Winkel zusammenstoßen. Der Winkel beträgt beim männlichen Geschlecht genau 90 Grad, beim weiblichen 120. Diese Gegend wird gewöhnlich Adamsapfel genannt. Und mit gutem Grunde. Denn von Evas Apfel kann man nicht gut sprechen, da man ihn am weiblichen Halse kaum unterscheidet. Eben der größere Winkel des weiblichen Schildknorpels, die schönere Rundung und Fülle des weiblichen Halses lassen den weiblichen Kehlkopf nicht so hervortreten wie den männlichen. Damit sind wir zur Lage des Kehlkopfes gekommen. Nur müssen wir noch den zu oberst liegenden Kehldeckel erwähnen, der, kartenherzförmig, mit seinem Stiel aus dem oberen Winkel des Schildknorpels entspringt und zwischen Zungenbein und Zungengrund lagert (Abb. 5, 12 *K*).

Der Kehlkopf liegt in der Mitte (Abb. 6) des Halses, zwischen Zungenbein und Luftröhre in der Höhe des dritten bis sechsten Halswirbels, ziemlich dicht unter der Haut. Ebenso wie nach oben und unten ist er auch nach den Seiten gut verschieblich, wodurch er bei Stoß, Schlag und dergleichen leicht ausweichen kann und Verletzungen dieses Organs auch verhältnismäßig sehr selten sind. Umgrenzt wird er, wie die Luftröhre, vorne von längsziehenden Muskeln und der Schilddrüse, seitlich hauptsächlich von den Schlundmuskeln, und seine Hinterfläche sieht nach dem Schlunde und der Wirbelsäule (Abb. 12).

Werfen wir einen Blick auf die vordere Muskelgruppe, so wird es

uns verständlich sein, daß dieser lange, am Brustbein entspringende und am unteren Rande des Schildknorpels sich ansetzende Muskel, wenn er sich kontrahiert, sich zusammenpreßt, den Kehlkopf herabziehen wird (Abb. 6 *He*), während umgekehrt der kleine Muskel, der vom Zungenbein entspringt und sich gleichfalls am unteren Rande des Schildknorpels ansetzt, bei seiner Kontraktion den Kehlkopf hinaufziehen muß (Abb. 6 *Hi*). Das, wenn auch geringe Hinauf- und Hinabsteigen des Kehlkopfes bei hohen und tiefen Tönen, das jeder an seinem eigenen Halse kontrollieren kann, wird also durch diese Muskeln bedingt.*) Schwieriger schon wird uns die Leistung jenes kleinen Muskels verständlich sein, der von der Mitte des Ringknorpels wiederum nach dem unteren Schildknorpelrande zieht. Seine Zusammenziehung wird den Schildknorpel gegen den Ringknorpel herunterbiegen (Abb. 6 *Sp*, Abb. 7). Aber erst, wenn wir einen Blick in das Innere des Kehlkopfgehäuses getan, werden wir sehen, daß durch diese Bewegung des Schildknorpels die Stimmlippen angespannt werden.**) Zu diesem Blick ins Kehlkopfinnere ist es nun die höchste Zeit! (Abb. 8, 9, 10, 11.)

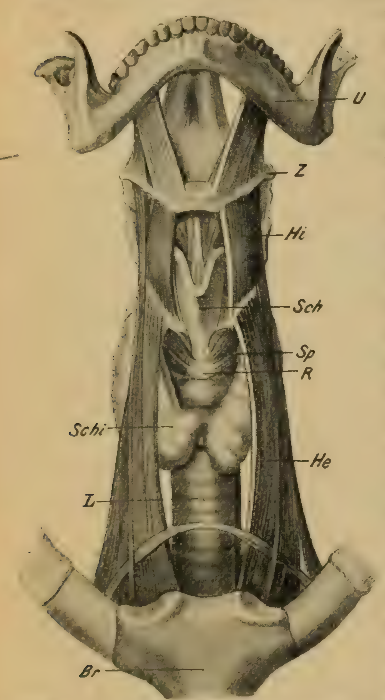


Abb. 6. Die äußeren Kehlkopfmuskeln (nach Luschka). *U* Unterkiefer; *Z* Zungenbein; *Sch* Schildknorpel; *R* Ringknorpel; *Schi* Schilddrüse; *L* Luftröhre; *He* Herabzieher, *Hi* Hinaufzieher des Kehlkopfs; *Sp* Stimmbandspanner; *Br* Brustbein.

Das ganze Kehlkopfgerüst ist von einer elastischen Membran eingehüllt, die sich hie und da zu besonderen Bändern verdickt, und die ihrerseits wieder mit einer roten feuchten Schleimhaut ausgekleidet ist,

*) Vgl. dagegen Avellis[1] u. a.

**) Nach E. Barth wird hierdurch zugleich eine Vergrößerung des Ansatzrohres herbeigeführt.

wie sie ähnlich auch Mund- und Nasenhöhle auskleidet. Von der ganzen elastischen Membran am wichtigsten sind für uns die sogenannten Stimmlippen, die allein nicht von roter Schleimhaut überzogen sind, sondern als zwei weiße sehnige Bänder etwa die Mitte des Kehlkopfes durchziehen. Sie entspringen im vorderen Winkel des Schildknorpels, an einem kleinen Knorpelwulst (= Vorderer Stimmfortsatz — Gerhardt), wo sie dicht zusammen unverrückbar fixiert sind, und ziehen nach hinten, wo sie sich, wie schon gesagt, an den Stimmfortsätzen der beiden Gießbeckenknorpel ansetzen, durch die sie in Bewegung gesetzt werden. Sie umschließen in der Ruhelage einen dreieckigen Spalt: die Stimmritze, die hinten von den Gießbeckenknorpeln selbst umschlossen wird. Daher spricht man von einer ligamentösen (Ligament = das Band) und einer knorpeligen Stimmritze, von denen nur die erstere die eigentliche schwingende Zunge bildet (Abb. 8, 9, 13). Oberhalb jeder Stimmlippe (Abb. 11, *M*) befindet sich eine kleine Tasche, der nach seinem Entdecker sogenannte „Morgagnische Ventrikel", von individuell sehr verschiedener Größe, dessen Drüsenreichtum die Stimmlippen anfeuchtet und geschmeidig macht und in aufgeblasenem Zustande die Schwingungen der Stimmlippen resonatorisch verstärkt. Er trennt von den Stimmlippen die darüber gelegenen Taschenbänder, zwei häutige Falten, die wohl für die Richtung der von den Stimmlippen erzeugten Tonwellen von Bedeutung sind und sich bei Bildung höherer Töne wie „Sordinen" oder Dämpfer bei den Flageolettönen auf die Stimmlippen legen, an der Tonbildung direkt sich aber nur beteiligen, wenn die Stimmlippen irgendwie nicht funktionieren (Taschenbandstimme).*) Stimm- wie Taschenbänder aber sind nur Membranen und Leisten, die die inneren Kehlkopfmuskeln umkleiden, die wir uns nun vor allen Dingen ansehen müssen, wenn wir die Arbeit des Kehlkopfes verstehen wollen. Physiologisch teilen wir die Kehlkopfmuskeln ein in: 1. Stimmritzenöffner, 2. Stimmritzenschließer, 3. Stimmlippenspanner. Doch gehören die Stimmlippen-spannenden ebenso wie die entspannenden Muskeln in gewissem Sinne auch zu den Schließern.

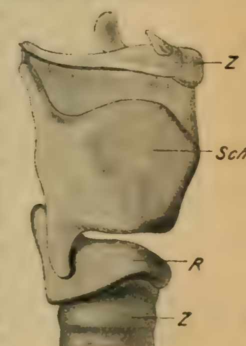


Abb. 7.
Das Kehlkopfgerüst
(von der rechten Seite).
Z Zungenbein; *Sch* Schildknorpel; *R* Ringknorpel; *L* Luftröhre.

*) Vgl. Johannes Müller (a. a. O.) S. 30—31.

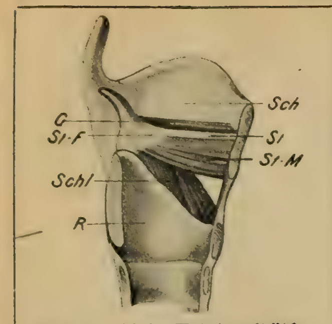


Abb. 8. Linke Kehlkopfhälfte von innen. *Sch* Schildknorpel; *R* Ringknorpel; *G* Gießkannenknorpel; *St-F* Stimmfortsatz desselben; *St* Stimmlippe; *St-M* Stimmlippenmuskel; *Schl* Schließmuskel.

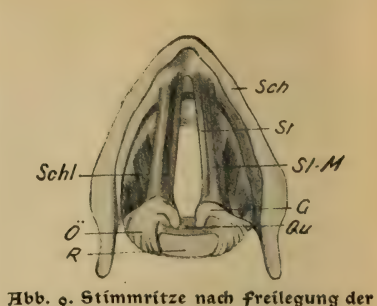


Abb. 9. Stimmritze nach Freilegung der Hauptmuskeln, von oben gesehen (nach Michael). *Sch* Schildknorpel; *G* Gießkannenknorpel; *R* Ringknorpel; *St* Stimmlippe; *St-M* Stimmlippenmuskel (Entspanner); *Schl* Schließer; *O* Öffner; *Qu* Quermuskel.

Für unsere Zwecke genügt es, wenn ich sage, daß der seitliche Ringknorpel-Gießkannenmuskel der Hauptschließer (Abb. 8, 9, *Schl*) und der hintere Ringknorpel-Gießkannenmuskel der einzige Öffner (Abb. 9, *Ö*) der ligamentösen Stimmritze ist, während die knorpelige Stimmritze durch die eigentlichen queren Gießkannenmuskeln, kurz: Quermuskeln, geschlossen wird (Abb. 9, *Qu*). Alle diese Muskeln wirken indirekt auf die Stimmlippen und die Stimmritze durch Vermittlung der Knorpel. Anders die beiden Schildknorpel-Gießkannenmuskeln, die innerhalb der Taschen-, resp. Stimmlippen verlaufen und als eigentliche Stimmlippenmuskeln bezeichnet werden. Die Zusammenziehung dieser Muskeln spannt die Bänder quer, wodurch diese breiter und lockerer werden (Abb. 8, 9, 10, *St-M*). Ihre Wirkung ist also eine abspannende, der Wirkung des oben erwähnten äußeren Ringknorpel-Schildknorpelmuskels, der die Stimmlippen anspannt, indem er den Schildknorpel vorne herunterzieht, entgegengesetzte (Abb. 6, 10). An entsprechend präparierten und geöffneten Kehlköpfen kann man sehen, daß der eigentliche Stimmlippenmuskel ein dreiseitiges prismatisches Gebilde ist, und das ligamentöse Band, das im allgemeinen Stimmband genannt wird, nur eine Leiste, eine Lippe, auf seiner frei in das Kehlkopfinnere vorspringenden Kante (Abb. 8). Daher spricht man neuerdings eben von Stimmlippen!

Wenn man einen Kehlkopf von rechts nach links durchschneidet, so

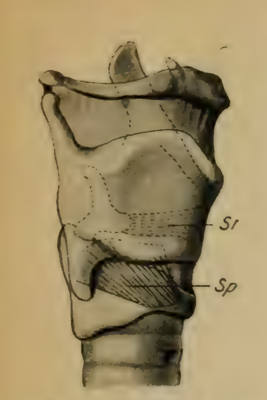


Abb. 10. Kehlkopf von rechts, durchsichtig gedacht (nach Michael), um die Wirkung des Spanners (*Sp*) und des Entspanners (*St* Stimmlippenmuskel) zu zeigen.

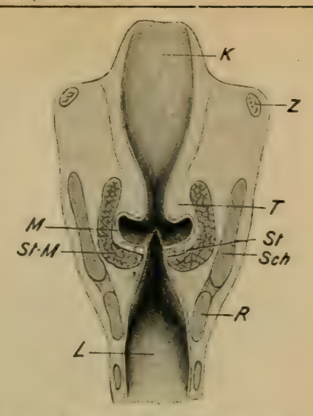


Abb. 11. Vordere Kehlkopfhälfte, nach ganzer Durchtrennung von hinten gesehen (nach Mackenzie). *Z* Zungenbein; *K* Kehldeckel; *T* Taschenband; *M* Morgagnische Tasche; *St* Stimmlippe; *St-M* Stimmlippenmuskel; *Sch* Schildknorpel; *R* Ringknorpel; *L* Luftröhre.

sieht man die für die Tonerzeugung äußerst zweckmäßige Anordnung der Stimmlippen im Kehlkopfraume: der Kehlkopfraum zeigt hier die Form einer Sanduhr, bei der die enge Einschnürungsstelle durch die vorspringenden Stimmlippen gebildet wird (Abb. 11). Der aus der Luftröhre kommende Luftstrom wird gleichsam eingeschnürt und zugespitzt gegen die Stimmlippen geführt, so daß nichts von seiner Kraft verloren gehen kann, und die Stimmlippen geben ihre Schwingungen an einen nach oben sich wieder erweiternden Luftraum ab, der die Wellen wieder zerstreut an das Ansatzrohr weitergibt, mit dem wir uns nun, als dem letzten Teile des menschlichen Stimmapparates, zu beschäftigen haben. Wie wir schon wissen, besteht das Ansatzrohr der menschlichen Zungen- oder Gegenschlagspfeife hauptsächlich aus dem über den Stimmlippen gelegenen Kehlkopfteil, der Mund-, Rachen- und Nasenhöhle (Abb. 12).

Wie der Kehlkopf eigentlich nur ein Teil des Atmungsorgans ist, so — und in noch höherem Grade — beteiligen sich auch die eben genannten Körperteile nur gleichsam im Nebenberuf an der Stimm- und Sprachbildung, denn die Mundrachenhöhle ist der Anfangsteil des Verdauungsapparates und die Nase das Riechorgan und der Anfangsteil

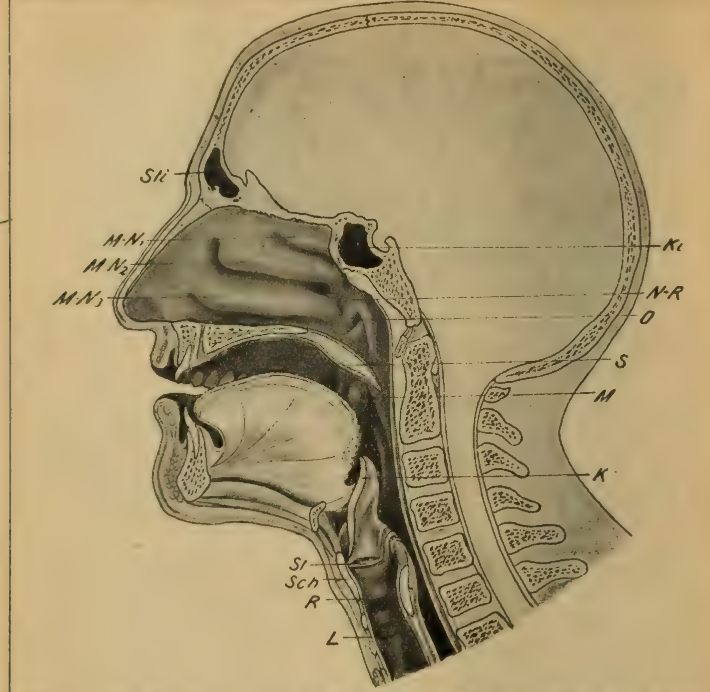


Abb. 12. Der Kehlkopf und das Ansatzrohr (Kopf und Hals in Scheitelrichtung durchschnitten).

L Luftröhre; *St* Stimmlippe; *K* Kehldeckel; *R* Ringknorpel; *Sch* Schildknorpel; *M* Mandel; *S* Segel und Zäpfchen; MN_{1-3} Nasenmuscheln; *O* Öffnung der Ohrtrompete; *NR* Nasenrachenraum; *St;* Stirnhöhle; *Ki* Keilbeinhöhle.

des Atmungskanals zugleich. Die Mundrachenhöhle aber, die unter normalen Verhältnissen mit der Atmung wenig zu tun hat, wird beim Singen derart benutzt, daß die aus der Luftröhre und dem Kehlkopf austretende Luft durch die geöffnete Mundrachenhöhle entweicht und die hier passierenden Schallwellen durch die verschiedene Form dieser Höhle, die willkürlich in mannigfachster Weise variiert werden kann, beeinflußt werden, d. h. ihre Klangfarbe erhalten. Die Sprache ist lediglich eine Funktion der Mundrachenhöhle, zu der der Kehlkopf nur den Klang, den Ton gibt. Denn wir können auch ohne Ton sprechen, indem wir flüstern.

Wir sehen, wie der Kehlkopfraum von der Mundrachenhöhle und diese wiederum von der Nasenhöhle überlagert werden. Die aus dem Kehlkopf dringenden Schallwellen können also gar nicht anders, wie gegen diese Gewölbe prallen, und finden so hier ihre eigentlichen Resonanzböden. Zu den oberen Resonanzböden kommt dann freilich noch ein unterer: die Brusthöhle, deren Inhalt auch durch die Stimmbandschwingungen erschüttert wird, wovon man sich leicht überzeugen kann. Wird die Nasenhöhle beim Sprechen auch gewöhnlich durch einen beweglichen Vorhang, das Segel, gegen die Mundrachenhöhle abgeschlossen, so kommuniziert sie doch mit derselben, und auch ganz abgeschlossen, muß sie den Ton beeinflussen, da wir wissen, daß auch feste Körper, auch Knochen und Weichteile den Schall leiten, also auch der harte und weiche Gaumen, der gleichzeitig die Decke der Mundrachenhöhle und den Boden der Nasenhöhle bildet. (Vgl. Abb. 12.) Wenn dieses noch eines Beweises bedarf, so brauchen wir uns nur an unsern letzten Schnupfen zu erinnern und die Veränderung, die unsere Stimme durch ihn erlitten.

Mit dem Bau der einzelnen Teile des Ansatzrohres brauchen wir uns hier nicht eingehender zu beschäftigen, zumal die — direkter Besichtigung zugängige — Mundrachenhöhle jedem bekannt ist. Alle ihre Teile aber, schon der Vorhof des Mundes: Lippen und Zähne, dann Zunge und harter Gaumen, der weiche Gaumen mit dem Zäpfchen und den beiden, die Gaumenmandel einschließenden Gaumenbögen sind für Gesang und Sprache von größter Bedeutung. Denn hier findet die Bildung der Obertöne statt, die die Klangfarbe der Stimme bedingen, und die durch fehlerhafte Beschaffenheit irgendeines dieser Teile (Mandelvergrößerung, Wucherungen im Nasenrachenraum u. a.) leicht auf das erheblichste geschädigt werden können. Fast in rechtem Winkel gehen Mund- und Nasenhöhle vom Kehlkopf- und Rachenraum ab, und dieser schön abgerundete, in der Basis des Schädels gelegene Winkel heißt Nasenrachenraum im engeren Sinne (Abb. 12, *NR*). Man hat seine Form mit einem Souffleurkasten verglichen, und seine Wölbung wird für die Resonanz der Stimme von allergrößter Bedeutung sein. An seinem Dache sitzt bei Kindern eine dritte Mandel, die Rachenmandel, die sich mit zunehmendem Alter bis zur Pubertät meistens zurückbildet, aber oft auch durch starke Vergrößerung Atmung, Sprache und Gehör schwer beeinträchtigen kann. Ihre Lage vor den hinteren Nasenöffnungen erklärt die

ersteren beiden Störungen, ihre Lage zwischen den beiden Öffnungen der Ohrtrompeten die letztere.

Vom Nasenrachenraum kommen wir durch die hinteren Nasenlöcher direkt in die Nasenhöhlen, die durch eine teils knorpelige, teils knöcherne senkrecht stehende Scheidewand getrennt sind. Jede dieser Höhlen enthält drei von den Seitenwänden ausgehende Vorsprünge: die Muscheln, und zwischen ihnen die drei Nasengänge (vgl. Abb. 12, 15). Der obere Teil der Nasenhöhlen dient dem Geruch, der untere der Atmung. Von der wichtigen Rolle, die die Nase bei der Atmung spielt, soll nachher die Rede sein. Intime Beziehungen zur Resonanz der Stimme haben sicher auch die sogenannten Nebenhöhlen der Nase, besonders die Kiefer- und Stirnhöhlen, die in dem sonst kompakten Knochen des Kopfes Hohlräume bilden, und deren individuell sehr verschiedene Größe und Form auch die Klangfarbe beeinflussen wird (Merkel[79]). Schließlich ist auch die Form der äußeren Nase nicht gleichgültig für die Resonanz.

Während die Mundrachenhöhle direkter Besichtigung zugängig ist, brauchen wir zur Untersuchung des Kehlkopfes ebenso wie zu der der Nase und des Nasenrachenraumes indirekter Spiegelmethoden. Und erst die Erfindung dieser hat es ermöglicht, die Lehre von der Stimme und Stimmbildung auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen, wie sie erst die Wissenschaft der Hals- und Nasenheilkunde und damit auch eine Hygiene der Stimme ermöglicht hat. Wenn ich einen Kehlkopfspiegel über die aus dem Munde gezogene Zunge hinweg bis gegen das Zäpfchen führe und in die richtige Stellung zum Kehlkopfeingang bringe, so wird dieser Spiegel mir die sonst an der Zungenwurzel verborgenen und von dem Kehldeckel mehr oder minder verdeckten Teile des Kehlkopfinneren widerspiegeln. Was in Wirklichkeit vorne liegt, wird im Spiegel oben — was hinten, unten erscheinen. Was bekommen wir nun vom Kehlkopf zu sehen? Oben wird das Bild vom Zungengrunde begrenzt, an den sich der umgeschlagene Rand des Kehldeckels anlegt (Abb. 13). Darunter sehen wir die Stimmritze, bei ruhiger Atmung ein gleichschenkliges Dreieck bildend. Seitlich wird die Stimmritze von den Stimmlippen begrenzt, schon durch ihre weiße sehnige

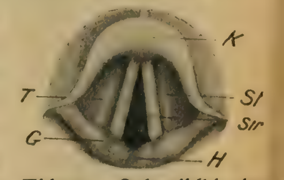


Abb. 13. Spiegelbild des Kehlkopfs (bei ruhiger Atmung). *K* Kehldeckelrand; *Str* Stimmritze; *St* Stimmlippe; *T* Taschenband; *H* Hinterwand des Kehlkopfs; *G* Spitzen der Gießkannenknorpel.

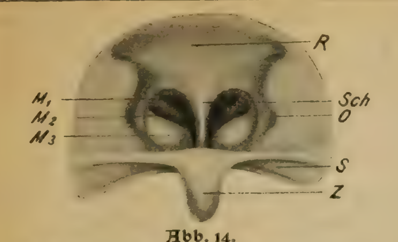


Abb. 14.
Spiegelbild des Nasenrachenraumes.
Z Zäpfchen; *S* Segel; *Sch* Nasenscheidewand; M_1-_3 Muscheln; *O* Öffnung der Ohrtrompete; *R* Rachendach.

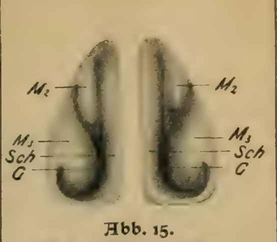


Abb. 15.
Spiegelbild der Nase.
M_2-_3 Nasenmuscheln; *G* Nasengänge; *Sch* Nasenscheidewand.

Farbe von der übrigen roten Kehlkopfschleimhaut unterschieden. Besonders scharf sich abhebend von den darüber gelegenen Taschenbändern. Die im Spiegelbilde unten erscheinende hintere Kehlkopfwand wird markiert besonders durch zwei Erhebungen, die den Spitzen der Gießkannenknorpel entsprechen, bzw. den kleinen auf diesen Spitzen liegenden Knorpeln. Durch eine Bandmasse werden die einzelnen Teile der Hinterwand untereinander und mit dem Kehldeckel verbunden. Die hintere Kehlkopfwand liegt der hinteren Rachenwand fest an und wird nur durch die hinabgleitende Nahrung von ihr abgedrängt. Durch die Stimmritze hindurch sehen wir auf die vordere Luftröhrenwand (Abb. 13). Verborgen bleibt uns bei dieser Untersuchung nur die untere Fläche der Stimmlippen und die hintere Luftröhrenwand, die aber durch besondere Methoden auch dem Blick erschlossen werden können (Killian, Rosenberg, Gerber).

Zur Besichtigung des Nasenrachenraumes drücken wir die Zunge mit einem Spatel herunter und führen einen Kehlkopfspiegel von kleinen Dimensionen hinter Zäpfchen und Segel, die diesen Raum eben verbergen. Wir sehen dann im Spiegel: unten die Hinterfläche des Zäpfchens und Segels; darüber die hinteren Nasenöffnungen, durch die Scheidewand getrennt; in jeder Nasenhöhle die hinteren Enden der drei Muscheln. Zu jeder Seite liegen die Öffnungen der Ohrtrompeten und darüber das Rachendach (Abb. 14). Bei der Untersuchung der Nasenhöhlen von vorne her müssen wir jede Höhle für sich allein betrachten und sehen von den Muscheln nur die vorderen Enden der beiden unteren und dazwischen die Nasengänge; beide Hälften durch die Scheidewand getrennt (Abb. 15). In den mittleren

und oberen Nasengang münden die Nebenhöhlen der Nase, die zusammen einen nicht geringen Teil der Schädelknochen zu lufthaltigen Räumen machen und somit als Resonatoren mitwirken.

Dritter Abschnitt.

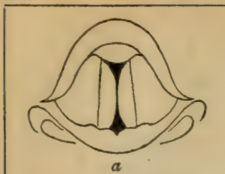
Wir haben nun den menschlichen Stimmapparat untersucht — immer im Vergleich mit der Gegenschlagspfeife —, wir haben seine einzelnen Bestandteile revidiert und gesehen, daß er alle besitzt, die die Zungenpfeife bei der Tonerzeugung braucht. Haben wir uns oben (S. 17) klargemacht, wie der Ton in einer solchen Pfeife entsteht, so müssen wir nun zusehen, wie die natürliche menschliche Gegenschlagspfeife, der Kehlkopf, arbeitet, um seiner Aufgabe gerecht zu werden. Die Bildung eines Tones im Kehlkopf geschieht in folgender Weise. Die bei der Einatmung sich entfernenden und bei der Ausatmung sich nähernden Stimmlippen werden durch die entsprechenden Muskeln ganz einander genähert, so daß die Stimmritze bis zu einem schmalen Spalt verschlossen wird. Gleichzeitig blasen die Lungen ihren Luftstrom gegen die untere Fläche der Stimmlippen, den Verschluß sprengend. Die Stimmlippen pendeln nun seitwärts auseinander, schwingen — wie wir das früher besprochen haben — in ihre Ruhelage zurück und schließen so momentan wieder die Stimmritze (Abb. 11, 13). Hierdurch entsteht eine Drucksteigerung unterhalb im Windrohr, die wiederum den Stimmlippenverschluß sprengt und so fort. So werden die Stimmlippen und die im Stimmkasten und im Ansatzrohr befindliche Luft in Schwingung geraten, und die in der Luft hierdurch erzeugten Verdichtungen und Verdünnungen rufen — wie wir das ja gleichfalls früher besprochen — durch Mitschwingen des Gehörorgans im Gehirn die entsprechenden Tonempfindungen hervor. Je stärker der Luftstrom ist, der gegen die Stimmlippen prallt, um so größer wird der Ausschlag, die Amplitude derselben sein, also wie wir gelernt haben: um so lauter der Ton.

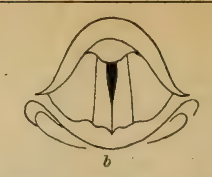
So weit wäre die Analogie zwischen Kehlkopf und Gegenschlagspfeife eine vollkommene. — Wie nun aber erzeugt der Kehlkopf mit seiner einen schwingenden Zunge (denn die beiden Stimmlippen wirken wie eine Zunge, eine Doppelzunge) —, wie erzeugt er Töne verschiedener Höhe? Wir wissen, daß die Tonhöhe abhängig ist von der Schwingungsdauer oder — was dasselbe sagt — von der

Länge der Schallwellen, da kürzere Wellen natürlich schneller ablaufen. Je kürzer die Saite — und ebenso die schwingende Luftsäule — ist, um so höher wird bei gleicher Spannung der Ton sein. Je stärker die Spannung bei gleicher Länge der Saiten, um so höher wird gleichfalls der Ton sein, da die größere Spannung die Schwingungsdauer verkürzt. Diesem Gesetze tragen die verschiedenen Musikinstrumente — je nach ihrer Art — verschieden Rechnung. Diejenigen Instrumente, bei denen der Ton durch Schwingungen der Luft allein entsteht (Flöte und andere Lippenpfeifen), verkürzen die schwingende Luftsäule durch Verschließen von Seitenöffnungen im Rohre mittels der Finger oder besonderer Klappen. Bei den Blasinstrumenten wird die Verlängerung oder Verkürzung des Rohres durch Auszüge oder Ventile bewerkstelligt. Eine verschiedene Länge und Spannung und außerdem auch verschiedene Dicke der Saiten ist beim Klavier und der Harfe benutzt, — woher ja deren eigentümliche Form rührt. Und die anderen Saiteninstrumente benutzen verschieden gespannte und verschieden dicke Saiten von gleicher gegebener Länge, die durch Fingerauflegen noch vielfach verkürzt werden können.

Welche dieser Vorrichtungen nun bestimmt im Kehlkopf die Tonhöhe? Fast alle! — kann man kurz antworten, und wir lernen nun hier erkennen, wie äußerst sinnreich der Bau des Organs für seine musikalische Verwertung ist. Wir haben gesehen, wie der komplizierte Knorpel-, Muskel- und Bänderapparat dem Kehlkopf die ausgiebigste Beweglichkeit gestattet. Und so können denn auch die Stimmlippen nicht nur genähert und entfernt werden, sie können verkürzt und verlängert, angespannt und abgespannt, quer- und längsgespannt, verdünnt und verdickt werden, und schließlich kann noch das Ansatzrohr, in verschiedener Weise zur Mitarbeit herangezogen, auch durch Tiefer- und Höherstellen des Kehlkopfes verlängert und verkürzt werden. Auf diese Weise ist es dem kleinen wundervollen Instrument möglich, Töne von 42 bis etwa 1700 Schwingungen hervorzubringen, von denen etwa 4 Oktaven als musikalisch angesprochen werden können. Die eine kleine Stimmlippe leistet also die Funktionen zahlloser Zungen verschiedener Länge, Dicke und Spannung, und kein einziges musikalisches Instrument hat bei so einfachen Mitteln solche Leistungen aufzuweisen.

In erster Linie bestimmen Alter und Geschlecht die Größe des Kehlkopfes und damit auch die Länge der Stimmlippen. Daher hat der





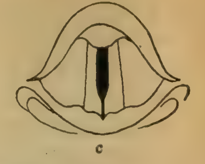


Abb. 16. Gestalt der Stimmritze (im Spiegelbilde) bei:
a Bruststimme – tiefe Töne; *b* Bruststimme – hohe Töne; *c* Kopfstimme.

Mann eine tiefere Stimme als das Weib, der Erwachsene eine tiefere als das Kind. Die Stimmlippen des Kindes sind 9—10$^{1}/_{2}$ mm, die des reifen Mädchens 12—15 mm, die des Mannes 14—21 mm lang (Chiari[18]).*)

Sehen wir nun zu, wie der Kehlkopf — sei es der des Mannes oder des Weibes — innerhalb der ihm (bzw. seinem Stimmband) gegebenen Grenzen die verschiedene Höhe der Töne zuwege bringt. Beim Singen tiefer Töne legen sich die Stimmlippen aneinander, aber, wie schon gesagt, nicht absolut luftdicht, immer noch einen Spalt lassend, so daß der Luftstrom sich hindurchdrängen kann. Nach den photographischen Aufnahmen Musehold's[86]) ist dieser Spalt vorn und hinten etwas breiter; die Stimmlippen sind gleichzeitig etwas gewulstet (Abb. 16a). Die eigentliche Arbeit leisten hierbei die Stimmritzenschließer und besonders der Stimmlippenmuskel. Die Spannung der Stimmlippen ist dabei gering, sie schwingen kräftig, und zwar in seitlicher Richtung, gegenschlagend (Merkel). Die Stimmritze ist im ganzen enge und der Luftdruck unterhalb im Windrohr und Blasebalg groß. Legt man jetzt die Hand auf den Brustkorb, so fühlt man das Mitschwingen desselben. Daher nennt man diese Stimme Bruststimme. Aus demselben Grunde kann nicht viel Luft nach oben ausweichen, die Kopfknochen werden nicht mitschwingen. Der Kehlkopf steht im ganzen tief, der Kehldeckel ist gesenkt, und der Spalt zwischen Schild- und Ringknorpel vorne ist groß, weil die Stimmlippen nicht stark gespannt, d. h. die beiden Knorpel nicht genähert sind. Soll nun der Ton erhöht werden, so werden zunächst die Stimmlippen stärker gespannt. Das geschieht hauptsächlich dadurch, daß

*) Nach Johannes Müller:

die männlichen Stimmbänder in der Ruhe:	18,5;	gespannt: 23,2,
die weiblichen " " " "	12,6;	" 15,6.

durch Muskelzug (des Schildknorpel-Ringknorpelmuskels) Schildknorpel und Gießkannenknorpel, d. h. Anfang und Ende der Stimmlippen mehr und mehr voneinander entfernt werden. Der Kehlkopf im ganzen steigt beim Natursänger höher, der Kehldeckel hebt sich, der Spalt zwischen Ring- und Schildknorpel vorne verkleinert sich, wie man mit dem Finger leicht kontrollieren kann. Hierdurch kann der Ton bis um eine Quint erhöht werden. Auch der anblasende Luftstrom wird verstärkt, da die elastischen Zungen durch stärkeres Anblasen zugleich mehr gespannt werden. Dieser Mechanismus aber wirkt nur bis zu einer bestimmten Grenze, — bis um eine weitere Quint (Katzenstein[64]) — jenseits welcher eine größere Spannung und damit eine größere Schwingungszahl nicht mehr möglich, ein höherer Ton also auf diese Weise nicht mehr erzeugt werden kann.

Soll das geschehen, so muß nun eine ganz neue Einstellung der Stimmlippen und der Kehlkopfknorpel vorgenommen werden. Der Sänger nennt das einen neuen „Ansatz", wenn er gezwungen ist, einen Ton mit einer anderen als der eben noch gebrauchten Stimmlage zu nehmen.*) Diese neue Einstellung besteht darin, daß die Gießbeckenknorpel, speziell die Stimmbandfortsätze mehr oder minder fest gegeneinander gedrückt werden, so daß die hinteren Teile der Stimmlippen sich fest aneinander legen, an dieser Stelle keinen Luftstrom mehr durchlassen und nicht mitschwingen können (Abb. 16b). Es schwingt jetzt also nur ein Teil der Stimmlippen, sie sind kürzer geworden — wie man die schwingenden Teile der Violinsaiten durch die heraufgedrückten Finger verkürzt — und der Ton damit höher. Da nun aber dieser neue Ansatz noch bei relativ geringer Spannung der Stimmlippen genommen wurde, so können die jetzt verkürzten Stimmlippen neuerdings noch mehr angespannt und so der Ton weiterhin erhöht werden.

Während sich beim Brustregister die Stimmritze abwechselnd öffnet und schließt, bleibt sie bei der Kopfstimme zum größten Teil überhaupt offen, wenn die Stimmlippen sich auch abwechselnd etwas nähern und entfernen (Abb. 16c). Es kann daher mehr Luft nach oben entweichen wie bei der Bruststimme, die Kopfknochen schwingen mehr mit wie bei dieser, — die Stimme scheint aus dem Kopfe zu

*) Über „Einsatz" und „Ansatz" vergleiche die Aufsätze von Bukofzer und Gutzmann (in „Die Stimme", Zentralblatt für Stimm- und Tonbildung usw., Heft 1, Oktober 1906).

kommen, daher der Name **Kopfstimme**; die Stimmlippen sind dabei scharfkantig, sie schwingen weniger wie bei der Bruststimme, mehr mit dem freien Rande wie mit den Seitenteilen. Die Hauptarbeit leisten hierbei die Stimmlippenspanner, während die Schließmuskeln wenig tätig sind. Dabei ist der Luftdruck verhältnismäßig gering. Röntgenaufnahmen **Möllers** und **Fischers** zeigen gleichfalls, daß der Winkel zwischen Ring- und Schildknorpel bei der Kopfstimme kleiner ist als bei der Bruststimme, daß also der **Schildknorpel-Ringknorpelmuskel** = **Leitmuskel des Falsetts** (vgl. Abb. 6 und 10 *Sp.*) besonders tätig ist. Dagegen fand **Réthi**, daß auch bei der Kopfstimme die Stimmlippen in ihrer **ganzen Länge** schwingen. Er konstatiert außerdem wellenförmige, auf der oberen Fläche der Stimmlippen nach außen ablaufende Bewegungen. Bei der Kopf- (= Falsett-) oder Fistelstimme*) des Natursängers steht der Kehlkopf hoch, der Mund ist weit offen, das Segel gehoben und das Zäpfchen eingezogen. **Avellis**, **E. Barth** u. a. aber fanden, wenigstens bei geübten Sängern, kein Hinaufsteigen des Kehlkopfes während der hohen Töne, **Hellat** läßt hervorragende Sänger mit fest- und relativ tiefstehendem Kehlkopf singen. **Flatau** und **Gutzmann** fanden auch bei geübten Sängern eine Tendenz des Kehlkopfs zur Indifferenzlage.**) Ein tiefstehender Kehlkopf schafft jedenfalls ein die Stimme entlastendes Moment, indem er das Ansatzrohr vergrößert. Je höher die Lage der Kopfstimme wird, um so mehr nähern sich die falschen Stimmlippen den wahren, um sich schließlich wie Dämpfer auf sie zu legen, die dann nur in Teilen schwingen und Flageolettöne erzeugen.

Beide Bezeichnungen: Kopf- und Bruststimme sind im Grunde unsinnig, wie dem aufmerksamen Teilnehmer unserer bisherigen Unterhaltung klar sein wird. Denn es gibt nur **ein** Organ, in dem die Stimme, — in dem **jede Art** von Stimme entsteht, und das ist der **Kehlkopf**! Er bildet den sogenannten „**primären Ton**"***), dem

*) Über die Bezeichnungen s. weiter unten S. 39.

) Vgl. dagegen **Merkel, a. a. O. S. 670ff.

***) Die Gesanglehrer verstehen leider unter „primärem Ton" etwas ganz anderes als die Physiologen und durchaus nicht immer dasselbe. Im großen und ganzen meinen sie damit den Ton, der dem betreffenden Organ der von Natur angemessene ist und auf die zwangloseste, natürlichste, die verschiedenen Teile des Stimmapparates am wenigsten belastende Art und Weise hervorgebracht werden kann. **Gutzmann** schlägt vor, dieses pädagogisch anzustrebende Klangphänomen als „primären Gesangston" zu bezeichnen.

allerdings die im Ansatzrohr hinzutretenden Obertöne seine individuelle Klangfarbe geben. Der primäre Ton springt wie Athene aus dem Haupt des Zeus ziemlich fertig aus dem Kehlkopf und ist, von seiner Stärke abgesehen, wenig zu beeinflussen. Sänger oder Gesanglehrer, die von ihren Schülern und Schülerinnen verlangen, sie sollen — je nachdem — die Stimme im Kopf, hinten im Rachen oder vorne an den Zähnen bilden, oder gar „die Nase nach hinten spannen" (!), verlangen Unmögliches! Sie meinen wohl etwas ganz Richtiges — wie sich später noch ergeben wird —, drücken es aber infolge falscher anatomischer und physiologischer Vorstellungen falsch aus und können so auch ihre Schüler verwirren. Nur der Kehlkopf kann den Ton bilden; daß noch vieles andere dazu nötig ist, um richtig singen zu können: richtige Atmung, entsprechende Formung des Ansatzrohres —, das geht schon aus unseren früheren Ausführungen hervor, und davon wird späterhin noch die Rede sein.

Von der Einrichtung der Orgel her hat man leider auch auf die menschliche Stimme die Bezeichnung der Register angewandt und damit in an und für sich schon schwer verständliche Vorgänge die größte Verwirrung gebracht. Man hat statt von Brust- und Kopfstimme auch von Kopf-, Falsett-, Fistel- und Brustregister gesprochen; außerdem aber auch von Schnarregister (Strohbaß), von einem Pfeif- und Hochregister, und das schlimmste ist, daß der eine Schriftsteller die eine Bezeichnung für diese, ein anderer dieselbe für eine andere Tonreihe angewandt hat, von den Unstimmigkeiten zwischen Physiologen und Gesanglehrern schon ganz zu schweigen. Hier Klarheit und Übereinstimmung zu schaffen, ist im Interesse des Lernenden dringendes Gebot, und das wichtigste zunächst: für jeden besonderen Stimmechanismus fortan immer nur eine Bezeichnung zu gebrauchen und die andern ein für allemal über Bord zu werfen (Gerber[41]).

Zunächst ist hier die Frage zu beantworten: Wieviel wirkliche Register haben wir wissenschaftlich zu unterscheiden? Danach werden wir uns auch über die Benennung einigen. Von jeher hat man unter den verschiedenen Registern die verschiedenen, ihren Intonations- und Klangverhältnissen nach voneinander abweichenden Tonreihen verstanden, und als Grund dieser Verschiedenheiten sind von der Wissenschaft schon verhältnismäßig frühe abweichende Stimmechanismen, besonders hinsichtlich der Stellung und Schwingung der Stimmlippen, des Luftstroms und

der Resonanzverhältnisse erkannt worden. Das ist ja schon aus den eben gemachten Ausführungen über die Tonbildung im Kehlkopf hervorgegangen.*) Kurz gesagt ist ein Register also eine Reihe von Tönen gleicher Qualität, die in der Hauptsache durch ein und denselben Mechanismus hervorgebracht werden. Michael sagt darüber in seiner ausgezeichneten kleinen Schrift über die Register: „Beim Singen kommen stets alle Stimmuskeln zur Wirkung, jedoch ist bei den einzelnen Registern die Art und die Ausdehnung dieser Wirkung eine verschiedene. Keines der Register erfordert die volle Arbeitsleistung aller Kehlmuskeln, keines derselben aber kann bei vollständiger Lähmung auch nur eines einzigen zustande kommen. Bei jedem Register aber tritt ein Muskel in volle Wirksamkeit, indem durch ihn der schließlich vollkommene Verschluß der von den übrigen eingestellten Stimmbänder bewirkt wird, und den mechanischen Eigentümlichkeiten dieses Muskels verdankt das Register seine besondere Klangfarbe."

Diesen Muskel nennt Michael den Leitmuskel. Und so haben auch wir ja schon im vorausgehenden gesehen, wie der Stimmlippenmuskel die Bruststimme, der Stimmlippenspanner die Kopfstimme sozusagen dirigiert. Alle Töne des Brust- und Schnarregisters nun werden mit Stimmlippen gesungen, die locker sind, in ihrer ganzen Länge und Breite schwingen und von der Tiefe zur Höhe hauptsächlich durch verstärkten Luftdruck gelangen. Dagegen werden alle Töne des Kopf- (Falsett- oder Fistel)registers mit schmalen Stimmlippen gesungen, die hauptsächlich durch weitere Spannung erhöht werden, und von deren Querschnitt nur ein Teil schwingt. Dort schwingen hauptsächlich die unteren Resonanzräume mit, hier die oberen; dort ist der Luftdruck stark, hier schwach; der Einsatz dort fest oder gehaucht, hier nur gehaucht (Katzenstein). Die Obertöne dort reichlich, hier spärlich. Das sind fundamentale Unterschiede im Stimmmechanismus, und somit werden wir an der Verschiedenheit des Kopf- und Brustregisters nicht zweifeln. Nun hat man aber schon von jeher noch ein Übergangsregister angenommen, und neuerdings wird dieses „Mittelregister" auch als ein eigenes Register angesehen

*) Die grundlegenden Feststellungen der älteren, mit unzulänglichen Mitteln arbeitenden Forscher (Liscovius, Johannes Müller, Lehfeld, Garcia, Merkel u. a.) sind dann durch die modernen photographischen Registriermethoden im großen und ganzen nur bestätigt, wie sehr auch einzelne Irrtümer berichtigt worden sind.

(Katzenstein). Eigentlich ist es aber gegen das Brustregister nur durch die geringere Arbeit der Schließmuskel, gegen das Kopfregister durch eine geringere des Spannmuskels ausgezeichnet, hat weniger Obertöne wie das Brustregister, mehr wie das Kopfregister. Immerhin ist das Mittelregister, die „voix mixte“ der Franzosen, praktisch, gesangstechnisch von großer Bedeutung und seine richtige Benutzung, zumal für die männliche Stimme, die das Kopfregister weniger benutzt, sehr wichtig. Das Strohbaßregister ist weiter nichts wie eine Verlängerung des männlichen Brustregisters nach unten, mehr um einige Geräusche wie Töne. Das Pfeif- oder Hochregister ist fast nur gelegentlich bei Kindern zu beobachten, und für den Gesang jedenfalls nur eine Kinderei.*) (Abb. 17.)
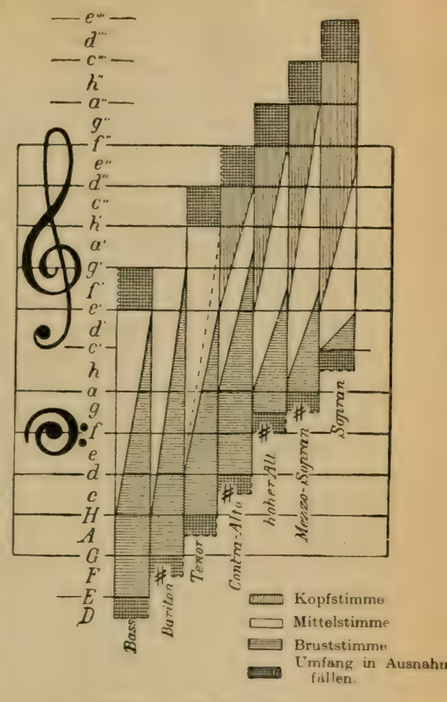


Abb. 17. Die Register.
(Nach M. Schmidt, Die Krankheiten der oberen Luftwege.)

Aus alledem folgt, daß wir es nur mit drei eigentlichen Registern zu tun haben und für diese schon in Rücksicht auf die Resonanz allein keine besseren Bezeichnungen als Brust-, Mittel- und Kopfregister finden können. Warum Anleihen beim Lateinischen machen und von fistula = die Pfeife die Fistelstimme, oder aus dem Italienischen die Falsettstimme entlehnen? Und dann z. B. bei Haeser von einer Brust-, Kopf- und Falsettstimme lesen (Kopfstimme hier = Mittelregister), bei Bottermund von einer Brust-, Falsett- und Fistelstimme (hier Falsett = Mittelregister) —? Babylonische Sprachverwirrung!

*) Der von Gutzmann, Flatau und Schultz hierbei konstatierte Mechanismus ist auch schon bei Merkel angegeben.

Fast jeder Kehlkopf kann einzelne Töne sowohl mit dem Brust- wie dem Kopfregister singen. Die Bruststimme des Mannes ist umfangreicher als die des Weibes, umgekehrt: die Kopfstimme des Weibes umfangreicher als die des Mannes. Damit beim Übergang von der einen zur anderen kein schroffer „Umschlag" entsteht, hat der Sänger, wie schon gesagt, einmal das Mittelregister zur Verfügung und dann noch die sogenannte „Deckung", die es ermöglicht, den verschiedenen Vokalen in verschiedener Höhe ihren richtigen Vokalcharakter zu belassen und nicht etwa ä für i zu singen. Bei der Deckung richtet sich der Kehldeckel sehr in die Höhe, das Zungenbein rückt nach vorne und der Schildknorpel etwas nach unten (Pielke). Dagegen ist die Stimmlage dem Kehlkopf ein für allemal durch seine Größe, durch die Länge und Dicke seiner Stimmlippen gegeben. Beim gewöhnlichen Sprechen brauchen beide Geschlechter die mittlere Stimme, die beim Weibe ungefähr eine Oktave höher ist als beim Manne. Stimmlagen unterscheidet man bekanntlich fünf: Baß, Bariton, Tenor, Alt, Sopran, von denen jede um ein Terz höher liegt als die vorhergehende (Abb. 18).

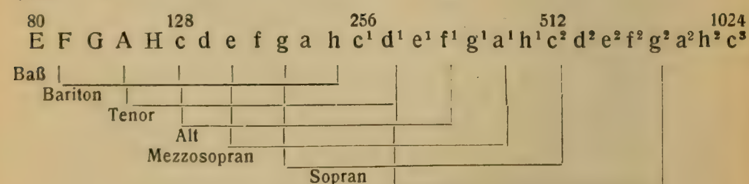


Abb. 18. Stimmlagen.

Von den Tönen, die der menschliche Kehlkopf überhaupt hervorbringen kann — Töne von 42—1708 Schwingungen (F_1—a^3) —, sind musikalisch verwertbar meist nur die Töne von 80—1024 Schwingungen, d. h. etwa vier Oktaven.

Der Umfang gewöhnlicher Singstimmen beträgt 2—3 Oktaven, selten darüber*) und ist im mittleren Lebensalter am größten: Der Umfang der kindlichen Stimme ist viel geringer: Nach Garbini bis zum 6. Lebensjahre durchschnittlich bei Mädchen von f^1—h^1, bei Knaben e^1—h^1. Im 6. Jahre nach Paulsen eine Quinte bis eine

*) Den größten Stimmumfang scheint laut Mozarts Zeugnis vom Jahre 1770 die Sängerin Lucrezia Ajugari gehabt zu haben, deren Stimme vom G_2 bis zum C_6 reichte, also 4½ Oktaven umfaßte.

Septime, im 8. bis 9. etwa eine Oktave, dann allmählich steigend. Hieraus ergeben sich die Lehren für einen Gesangunterricht der Kinder von selbst, worauf wir später noch zurückkommen. Der kindliche Kehlkopf wächst während der ersten Jugend ganz allmählich in ziemlich gleichmäßigem Tempo, bis sich dies Wachstum zu Beginn der Geschlechtsreife plötzlich beschleunigt. Mit dem Kehlkopfgehäuse, dem „Stimmkasten", nehmen vor allem die Stimmlippen an Länge und Dicke zu, und die Stimme wird entsprechend tiefer. Diese Periode bezeichnet man als Stimmwechsel, Stimmbruch oder Mutation. Sie tritt, der Geschlechtsreife entsprechend, beim weiblichen Geschlechte früher als beim männlichen und bei den südlichen Völkern früher als bei den nördlichen auf. Bei uns ist die Mutationszeit für die Mädchen etwa das 14.—17. Lebensjahr, für die Knaben das 15.—19. Die Mutation dauert beim männlichen Geschlechte länger als beim weiblichen, wie jedes Reifen, das physische wie das psychische beim Jüngling länger dauert als bei der Jungfrau. Wie mit allem anderen, so ist diese auch mit ihrem Kehlkopf, mit ihrer Stimme früher fertig, früher „im reinen" als der junge Mann. Der weibliche Kehlkopf wächst eben auch nur um die Hälfte, der männliche um zwei Drittel. Dementsprechend ist der Übergang des kindlichen Soprans in den Sopran oder Alt des Mädchens ein viel unmerklicherer, gelinderer und sind seine Störungen geringer. Sie machen sich beim weiblichen Geschlecht oft nur in leichter Ermüdung der Stimme, gewisser Stimmschwäche und Klangunschönheit bemerkbar. Vom kindlichen Sopran zum Tenor, Bariton oder Baß des Mannes ist der Sprung natürlich ein viel gewaltigerer, und die Störungen sind meist viel größere. Die männliche Stimme rückt während der Mutation ungefähr um eine Oktave in die Tiefe, und während das Ohr, während der Wille immer noch die kindliche Stimmhöhe beibehalten möchten, zwingen Länge und Dicke der Stimmlippen zur Erzeugung viel tieferer Töne. Auf diese Weise ist die Stimme in dieser Zeit bald hoch, bald tief, sie schwankt zwischen Himmel und Hölle, und die jähesten und unvermittelsten Übergänge sind nichts Seltenes.

Oft zieht sich der Stimmwechsel übermäßig lange hin, über Jahre hinaus, was man als Mutismus prolongatus = „verlängerten Stimmwechsel" bezeichnet hat, und der Grund hierfür ist oft nichts anderes, als daß die jungen Leute sich nicht an die neue Stimmlage gewöhnen können, daß sie sie aus irgendeinem Grunde nicht brauchen wollen,

— bisweilen lediglich, weil sie sich genieren, plötzlich so tief sprechen zu sollen. Untersucht man einen Kehlkopf während der Mutation, so wird man immer gerötete, entzündete Stimmlippen finden, und schon hieraus folgt, daß man während der Mutation das Singen verbieten soll. Einige berühmte Beispiele, die gegen diesen Grundsatz angeführt werden, beweisen nichts; nach Ausnahmen darf man sich nicht richten. Merkwürdigerweise tritt der Stimmwechsel für Sing- und Sprechstimme nicht immer gleichzeitig ein, bald für die eine, bald für die andere früher. Auch nach der Mutationszeit wächst der Kehlkopf noch; doch ändert sich jetzt die Stimme nicht mehr wesentlich. Sie gewinnt nur an Fülle und Stärke, die beim Weibe um das 25., beim Manne um das 30. Lebensjahr ihren Höhepunkt zu erreichen pflegen.

Wir haben nun von der verschiedenen Höhe der menschlichen Stimme gesprochen, gesehen, wie der Kehlkopf es macht, Töne verschiedener Höhe hervorzubringen. Unserer früheren Disposition gemäß müßten wir jetzt noch davon sprechen, wie der menschliche Stimmapparat die Intensität, die Stärke seiner Töne erhöht, und wie die verschiedenen Klangfarben der Kehlkopftöne entstehen. Beides aber haben wir im vorhergehenden auch schon gestreift. Die größere Amplitude der Stimmlippen und damit die größere Stärke des Tones wird durch stärkeres Anblasen erreicht. Nun haben wir aber vorher gelernt, daß durch stärkeres Anblasen der Ton zugleich erhöht wird. Dieser bei der Verstärkung gleichzeitig drohenden Erhöhung muß irgendwie entgegengewirkt werden, und das geschieht entweder durch Lockerung der gespannten oder Verlängerung der verkürzten Stimmlippen oder durch beides („Kompensation" — Johannes Müller[84]). Daher fällt es auch verhältnismäßig schwerer, einen hohen Ton leise, und einen tiefen Tone laut zu singen, als umgekehrt.

Beim Pianoton muß die Spannung verhältnismäßig stark — der Luftdruck schwach sein, beim Forteton umgekehrt: die Spannung schwach und der Luftdruck stark. Durch den Wechsel dieser beiden Mechanismen wird das crescendo und decrescendo erzielt (Katzenstein).

Kommen wir nun zur dritten Haupteigenschaft des Tones, der Klangfarbe, so haben wir, vorgreifend, schon früher gesagt, daß die Klangfarbe der menschlichen Stimme hauptsächlich durch das Ansatz-

rohr: Mundrachenhöhle, Nasenrachenraum und Nasenhöhle samt ihren Nebenhöhlen beeinflußt wird. Wir haben früher gelernt, daß die menschliche Stimme gleich den übrigen musikalischen Instrumenten eigentlich keine reinen Töne erzeugt, sondern Klänge, bestehend aus dem Grundton und seinen Obertönen. Wir haben auch gesehen, wie diese entstehen, wobei wir uns an die Knotenpunkte einer schwingenden Saite erinnern müssen (siehe Abb. 2 auf S. 12). Wenn so nun aber auch im Kehlkopf die Obertöne zunächst von der Beschaffenheit der Stimmlippen, ihrer Länge und Dicke abhängen werden —, in letzter Instanz sind es die Wände des Ansatzrohres und ihr stärkeres oder schwächeres Mitschwingen, die die Obertöne verstärken und somit die Klangfarbe modifizieren können. Das Ansatzrohr wirkt hierbei als Resonator. Resonator kann jeder schwingungsfähige Körper sein. Die besten Resonatoren sind lufthaltige Hohlräume, die — angeblasen — einen ihren Dimensionen entsprechenden Ton, ihren Eigenton, von sich geben. Jeder Resonator wird nun durch einen ihn treffenden Klang in Mitschwingung versetzt, am stärksten natürlich durch den seinem Eigenton entsprechenden, am schwächsten durch die von ihm differentesten Töne. Denken wir uns nun einen Resonator, der durch Veränderungen seiner Form und Dimensionen seinen Eigenton beliebig ändern kann, so wird er auch die Ober- oder Partialtöne eines ihn treffenden Klanges beliebig modifizieren können.

Ein solcher Resonator nun ist auch das menschliche Ansatzrohr: Mundrachenhöhle, Nasenrachenraum und Nasenhöhle. Es ist schon gesagt worden, daß das Ansatzrohr verkürzt werden kann, hauptsächlich durch Höherziehen des Kehlkopfes: dadurch wird ein hoher Ton des Kehlkopfes verstärkt werden. Durch Verlängerung des Ansatzrohres — vermittelst Herabziehen des Kehlkopfes — wird ein tiefer Ton verstärkt werden. Aber noch mannigfache andere Vorrichtungen hat das menschliche Ansatzrohr, um seine Wände und seinen Rauminhalt, damit seine Eigentöne und dadurch wiederum die Kehlkopftöne zu modifizieren. Die Beweglichkeit der Lippen, der Zunge, des weichen Gaumens und Zäpfchens, der Wangen usw. ermöglicht es, dem Ansatzrohr die verschiedensten Formen zu geben. Ein gutes Beispiel für das eben Gesagte ist auch unser Pfeifen. Beim Pfeifen wirkt nur der Vorhof des Mundes: der Raum zwischen Lippen und Zähnen als Resonator, der vom Munde aus durch die Zähne hindurch angeblasen wird. Man kann leicht beobachten, wie die verschiedenen Töne hierbei lediglich

durch Veränderung des sogenannten Luftraumes entstehen, und daß dieser durch verschiedene Stellungen der Lippen und Zunge verschieden geformt wird.

Auf die eben geschilderte Art nun gibt das menschliche Ansatzrohr den Tönen des menschlichen Kehlkopfes ihre Klangfarbe.

Der Sänger muß also nicht nur im feinsten Spiel der Kehlkopfmuskeln ein Meister sein, er muß nicht nur zur rechten Zeit die Stimmlippen verkürzen und verlängern, verbreitern, verschmälern, anspannen und abspannen können, — er muß gleichzeitig den Anblasestrom auf das genaueste regulieren, wobei Stärke, Tempo und Richtung von größter Bedeutung sind, und schließlich muß er zu gleicher Zeit das Ansatzrohr in zweckentsprechender Weise verkürzen oder verlängern, Lippen, Zunge, Segel, Zäpfchen und Wangen in die richtige Stellung bringen. Und alle diese Verrichtungen müssen in jedem Augenblick gleichzeitig, sofort und auf das exakteste ausgeführt werden, alle diese Mechanismen müssen wie die Räder eines Uhrwerks ineinandergreifen und harmonisch zusammenwirken, wenn ein musikalisch schöner, ein wahrer Kunstgesang hervorgebracht werden soll.

Der Gesangschüler, der dieses hört, wird mutlos werden und sagen: „Mir ist von alledem so dumm, als ging' mir ein Mühlrad im Kopf herum." Er mag sich getrösten. Hat er wirklich Stimme, Gehör und — einen guten Lehrer, so wird alles leichter gehen, wie er nach rein theoretischen Auseinandersetzungen denkt, und das Wort Messchaerts wird sich auch an ihm bewahrheiten: „Man darf beim Singen nichts tun, es muß alles kommen!" Aber freilich: getan haben muß man. Aus dem eben Gesagten erhellt schon, daß es sich vornehmlich um drei Akte handelt, die der Sänger und Redner beherrschen lernen muß, entsprechend den drei aktiven Hauptteilen des Stimmorgans: dem Blasebalg = den Lungen, der schwingenden Zunge = den Stimmlippen und dem Ansatzrohr = Mund-, Rachen- und Nasenhöhle. Diese drei Akte sind: 1. die Regulierung des Anblasestromes, d. i. der Atmung in der Lunge; 2. die Regulierung des Stimmeinsatzes — in der Stimmritze; 3. die Regulierung der Resonanz — im Ansatzrohr.

1. Die Atmung.

Wir haben gesehen, daß die Stimmbildung nur eine Art von Nebenbeschäftigung des Atmungsapparates ist, indem der Ausatmungsstrom die Stimmlippen in Bewegung setzt. Hieraus folgt ohne weiteres die Wichtigkeit einer gesunden, richtigen, natürlichen Atmung beim Singen.*) Nun scheint nichts einfacher als Atmen; Atmen ist keine Kunst, vollzieht sich vielmehr ganz automatisch. Das ändert sich aber sofort beim Singen. Da wir in regelmäßigen Intervallen ein- und ausatmen müssen, zur Tonerzeugung aber allein den Ausatmungsstrom gebrauchen, so muß vor allem so eingeatmet werden, daß die Tonfolge nirgends hörbar unterbrochen wird, wo es der Takt nicht gestattet. Es muß kurz ein- und lang ausgeatmet werden. Der Sänger muß durch Übung dahin zu gelangen suchen, möglichst lange mit einem Atemzuge auszukommen. Es muß zweitens so ausgeatmet werden, daß der ganze Ausatmungsstrom für die Tonbildung verwertet wird; es darf kein Überschuß bleiben, es darf keine Luft verschwendet, nicht mit „Überluft" (Avellis[1]) gesungen werden. „Das Atmen soll so unter Kontrolle stehen und so vollkommen zur Tonbildung verwertet werden, daß eine vor dem Sänger stehende Kerze während des Singens nicht flackert" (Mackenzie[75]). Diese von Garcia warm empfohlene Methode kann**) denjenigen Sängern, denen die Atemverteilung Schwierigkeiten macht, empfohlen werden. In jedem Falle muß der Schüler erst atmen lernen, ehe er singen lernt.

Einen guten Sänger — und von dem Redner gilt dasselbe — darf man weder atmen hören noch atmen sehen! Zu letzterem gehört auch, daß die Schultern nicht sichtlich in die Höhe gezogen werden, was auch nicht nötig ist, wenn die Atmung, wie sie sein soll, hauptsächlich — wenn auch natürlich nicht ausschließlich, was ja unmöglich wäre — eine Zwerchfellatmung ist (vgl. auch Hellat[57], Scheier[14]). Die Zwerchfellatmung soll besonders durch die seitliche Ausdehnung des Brustkorbs, die Flankenatmung, unterstützt werden (Gutzmann). Ein Entweder-Oder gibt es hier nicht und die beiden Ausdehnungsrichtungen, die von Natur aus bei beiden Geschlechtern harmonisch zusammenwirken, in Gegensatz zu setzen und gegeneinander auszuspielen, heißt in die natürlichste Sache von der Welt Zwang und

*) Ausführliches über Atem- wie Stimmbildung wird der fortgeschrittenere Leser in dem vortrefflichen Buche von Gutzmann[49] finden.
**) Siehe jedoch weiter unten bei „Tonansatz".

Unnatur bringen. Der Anblasestrom soll ruhig, stetig und gleichmäßig gegen die Stimmlippen geleitet werden, damit ihre richtige Einstellung nicht unnütz erschwert werde. Die alten italienischen Gesanglehrer empfahlen, mit leicht eingezogenem Leibe zu singen, eine Methode, die als erprobt gilt, wenn ihre Begründung auch eine verschiedene ist (Mackenzie[75], Bottermund[12]). Wichtig für Fülle und Klang des Tones ist die Direktive des Ein- und Ausatmungsstromes durch den Mund. Die Gebilde der Mundrachenhöhle sollen so gelagert werden, daß der Luftstrom möglichst ungehindert gegen das Gewölbe des Ansatzrohres, speziell gegen den Gaumen dicht hinter der oberen Zahnreihe geworfen wird, von wo er scharf und rein „nach außen rikochettieren kann". Sänger und Redner, denen es bei guten Stimmitteln an der nötigen Atemkapazität fehlt, müssen diese durch geeignete Übungen erhöhen. Um die Brustmuskeln zu stärken, muß man sich horizontal legen und nun, während die Beine unbeweglich am Boden — und die Arme ebenso fest am Körper liegen bleiben — den Rumpf heben. Dies ist täglich 10—15 mal zu wiederholen.*)

Gesunde Lungen vorausgesetzt, hängt die Atemkapazität von der Kraft der Atemmuskeln ab, und die Leser werden sich nach unseren früheren Ausführungen nicht mehr wundern, wenn ich sage, daß der ganze Vorgang der Tonbildung: im Brustraum wie im Kehlkopf selbst, wie im Ansatzrohr in letzter Instanz Muskelarbeit ist. Die Tätigkeit aber, durch die man Muskeln übt, stärkt und zu erhöhten Leistungen befähigt, nennt man von altersher Gymnastik. Durch Gymnastik der Atemmuskeln, der Muskeln des Kehlkopfes und des Ansatzrohres wird der Sänger schließlich jenes koordinierte, auf das feinste zusammenstimmende Spiel der Muskeln erreichen, das allein den Kunstgesang ermöglicht. Durch die stetige Übung dieser Muskelgruppen erhält er schließlich ein Muskelgefühl, das alle die notwendigen Bewegungen zu jeder Zeit sofort automatisch reguliert, ein „Muskelgedächtnis", das zu jedem gewünschten Ton prompt die notwendige Einstellung angibt. Zur Stärkung der eigentlichen Stimmbandmuskeln empfiehlt Marage Übungen auf den Vokalen e und i.

Nur der Sänger, der sich solche Fähigkeiten erworben, wird jene allen Lagen gerechte ausgeglichene Stimme erwerben, die das Ohr

*) Näheres über solche Übungen vgl. u. a. in der trefflichen Schrift von Geißler (ANuG. Bd. 455 u. 456), ferner bei Zander (ANuG. Bd. 13 u. a.).

entzücken kann. Der Übergang vom piano zum forte, von der Höhe zur Tiefe und umgekehrt, der Übergang von einer Lage in die andere, das sogenannte „Mischen" der Register, das Halten der Tonhöhe beim crescendo und decrescendo — nur hierdurch wird es ermöglicht. Von den eigentlichen gesanglichen Übungen abgesehen, werden, gerade mit Rücksicht auf Atemmuskeln und Atmung, alle mit Vernunft betriebenen sportlichen Übungen dem Sänger, wie dem Redner von Nutzen sein. Zur Erzielung eines langen Atems empfiehlt Lamperte (bei Mackenzie) den Sängern, den Atem tief einzuziehen und dann anzuhalten, wie wir es beim Tauchen machen. Bottermund[12] erzählt, er habe den Tenor Gunz das Schumannsche Lied „Die Rose, die Lilie", in einem Atem singen hören, ein Kunststück, das wohl auch sonst von Sängern gelegentlich produziert wird.

2. Muskelarbeit ist also zweitens auch der Stimmeinsatz.

Wir unterscheiden drei Arten desselben: a) den harten Stimmeinsatz = Coup de glotte = Stimmritzenschlag, b) den weichen Stimmeinsatz = hauchenden Einsatz mit Spiritus asper, c) den mittleren Einsatz.

Beim ersteren, dem harten Einsatz, entsteht der Ton so, daß zuerst, nach beendeter Einatmung, die Stimmritze fest geschlossen und durch den Ausatmungsstrom gesprengt wird, so daß Anblasung und Einstellung der Stimmlippen in einen Moment zusammenfallen. Beim weichen, hauchenden Toneinsatz wird der Ton derart gebildet, daß sich an die Einatmung zunächst die erste Phase der Ausatmung schließt, während die Stimmritze noch offen ist und nun erst — nicht vor der Ausatmung, sondern erst in deren Verlaufe — die Stimmlippen dem Ton entsprechend eingestellt werden. Beim Coup de glotte ist also die Folge: Inspiration — Stimmritzenschluß — Exspiration. Beim hauchenden Einsatz: Inspiration — Exspiration — Stimmritzenschluß. Beim mittleren Einsatz sind die Stimmlippen auch schon zu Tönen eingestellt, wenn die Ausatmung beginnt, sie werden hier aber nicht durch den Ausatmungsstrom explosionsartig gesprengt, sondern vielmehr durch einen gleichsam einschleichenden Luftstrom geöffnet.

Aus der Verschiedenartigkeit dieser Mechanismen geht schon hervor, daß beim Gebrauch des weichen Ansatzes — bei anfangs offener Stimmritze — sehr viel mehr Ausatmungsluft verbraucht wird, und der Ton dabei sehr viel leichter „Beiluft" oder „wilde Luft" mit sich füh-

ren kann, was der Reinheit der Intonation Abbruch tun kann. Auch fürchten die Gesanglehrer — dieses wie jenes wohl gar zu sehr —, daß ein solcher Ton nicht so weit trägt, nicht so gut „fernt" wie der fest eingesetzte. Der Unterschied zwischen dem Einsatz mit geschlossener und offener Stimmritze wird uns klar werden, wenn wir ein Streichholz anstecken und zuerst a und dann ha dagegen singen. Das Flackern des Lichtes bei der zweiten Art des Ansatzes zeigt den durch die offene Stimmritze passierenden Luftstrom, und die oben mitgeteilte Forderung Garcias kann für den hauchigen Toneinsatz nicht gelten. Da nun Sänger und Gesanglehrer nichts mehr wie Luftverschwendung fürchten, auch der Einsatz aus geschlossener Stimmritze heraus sehr viel bestimmter und sicherer vor sich geht, so bevorzugen die meisten Lehrer — im Gegensatz zu den Halsärzten — den festen Einsatz. Ein firmer Sänger wird zwar mit dem harten wie mit dem weichen Einsatz den Ton rein und richtig treffen, und diese Treffsicherheit der Kehlkopfmuskulatur ist bei geübten Sängern eine ganz erstaunliche, wenn auch bei den besten keine absolute. Wie experimentell nachgewiesen ist, beträgt der Fehler beim Nachsingen eines angegebenen Tones nur ± 0,357 % der Schwingungszahl, während er durch zeitweiliges Detonieren allerdings auf ± 1,54 % heraufgehen kann (Hermann[56]). Ähnliche Zahlen fanden Klünder-Heusen[69]; höhere Sokolowsky[108]. Sicheres Muskelgefühl und Muskelgedächtnis und ein treues Gehör ermöglichen dem Sänger allein derartige Leistungen. Daß eine gute Stimme und ein gutes Gehör nicht immer miteinander verbunden sind, wissen wir. Ohne diesen treuen Begleiter aber wird der Weg auch der besten Stimme ein dornenvoller sein.

Es gibt viele Menschen, die sich einbilden, ein vorzügliches Gehör zu haben, und die Schuld, daß sie nicht singen können, lediglich ihrem Kehlkopf beimessen. Ja, bisweilen sollen wir mit dem Kehlkopfspiegel den Fehler feststellen, denn „es müsse durchaus an den Stimmbändern liegen". Meistens ist es umgekehrt: Fast alle Menschen haben einen Kehlkopf, mit dem sie singen könnten, und eine schöne Stimme und ein schöner, regelmäßiger Kehlkopf nebst entsprechendem Ansatzrohr decken sich durchaus nicht immer*): aber am Gehör mangelt es. Das Gehör ist der Richter, das Gehör ist „das Gewissen der Stimme". Wehe ihr, wenn sie ein schlechtes Gewissen hat.

*) Daß anatomische Normalität des Kehlkopfs Vorbedingung für eine gute Singstimme ist, ist selbstverständlich. (Vgl. Merkel[80]. S. 752.)

Unendlich viel kann ein guter Lehrer aus dem ihm anvertrauten Stimmaterial machen, das wenigste aber durch mechanische Unterweisung (Taylor[114]). Denn Nachahmung ist alles und die richtige Nachahmung kontrolliert allein das Gehör.

Doch zurück zum Stimmeinsatz. Im Gegensatz zu den Gesanglehrern befürworten die meisten Halsärzte den hauchenden Einsatz. Und hierfür bedürfen Sie nach dem oben Gesagten kaum einer Begründung. Daß der hauchende Einsatz schonender für die Stimmlippen ist als die plötzliche Explosion des Coup de glotte, die Mandl[76] einen „lutte vocale“, also einen wahren Kampf zwischen Stimmlippen und Luftstrom genannt hat, ist ohne weiteres klar. Avellis[1], dem die ärztliche Beobachtung der Singstimme viel verdankt, sagt über den Coup de glotte: „Diese Gesangsweise ist also in physikalischem Sinne zusammengesetzt aus der Spannung der Ausatmungsluft minus der Muskelkraft der Stimmritzenschließer. Nehmen wir also für erstere z. B. eine Arbeitsleistung von 20 Krafteinheiten an, für die Muskelkraft des Stimmritzenschlusses 10 Krafteinheiten, so bleiben für das Produkt: den gesungenen Ton, nur 10 Krafteinheiten übrig. Wenn also jemand derart mit festem Stimmeinsatz singt, daß der Kehlkopf vor dem Beginn des Tones fest geschlossen wird und durch Sprengung des Verschlusses der Ton erzeugt wird, so hat er für jeden Ton 30 Krafteinheiten verbraucht und nur 10 davon für den Gesang selbst verwendet.

Erwägen wir nun, daß diese unökonomische Kraftvergeudung Tag für Tag, jahraus jahrein geübt wird, so braucht man kein Physiologe und keine Autorität zu sein, um zu wissen, daß diese Verschwendungsmanier ihre Strafe erreichen muß, und zwar gerade dort, wo sie am empfindlichsten wirkt: an der Stimmbandmuskulatur. Diese wird vorzeitig ermüden und versagt schließlich ihren präzisen und regelmäßigen Gehorsam. Beim hauchenden Einsatz dagegen wird die ganze Arbeitsleistung der Ausatmungs- und der Stimmuskeln für die Tonerzeugung gebraucht, hier ist der erzeugte Gesang nicht gleich der Differenz: Ausatmungskraft minus Stimmritzen-Verschlußkraft, sondern bei dieser Methode, wo keine Stimmexplosion erfolgt, weil die Stimmlippen sich erst dann der Mittellinie nähern und zu vibrieren beginnen, wenn der Ausatmungsluftstrom schon in Bewegung ist, kommen die Körperkräfte in richtiger ökonomischer Weise zur Ausnutzung.“

Danach müßte also kein vernünftiger Mensch mehr mit hartem

Stimmeinsatz singen! Und doch kann man, wie sonst im Leben, so auch hier nicht nur das eine tun und das andere lassen. Es gilt, Kompromisse zu schließen. Aus dem oben Gesagten folgt einmal, daß der hauchende Einsatz einen größeren Luftverbrauch erfordert, und daß diesem doch schließlich eine Grenze gesetzt ist. Zweitens aber, daß er mehr Zeit erfordert als der harte Einsatz. Es ist deshalb unmöglich, immer und überall den hauchenden Einsatz anzuwenden. „Überall dort, wo also eine sehr schnelle Tonfolge erzeugt werden soll, muß der feste Stimmeinsatz gebraucht werden, da die jedesmalige Stimmbandannäherung für jeden neuen Ton zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde. Demnach (um bei dem militärischen Vergleich zu bleiben) wird für Schnellfeuer die Repetiervorrichtung am Gewehr gebraucht, da das Laden vor jedem Schuß" — (d. h. für uns also die Anblasung vor dem Stimmritzenschluß) — „zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde. Deshalb werden z. B. Koloraturen meist mit festem Stimmeinsatz gesungen. Überall da aber, wo nur eine langsame Tonfolge vorgeschrieben ist, kann der hauchende Einsatz gebraucht werden" (Avellis[1]). Schnelle Tonfolgen, Koloraturen, Stakkatos u. a. können bei richtiger Schulung aber auch sehr gut mit dem mittleren Einsatz genommen werden. Vor allem aber sollten Stimmen, die krank gewesen, die sich in der Rekonvaleszenz befinden, anfangs nicht anders wie mit hauchendem Einsatz üben.

Daß die alten italienischen Gesangschulen, auf denen auch unser moderner Gesangunterricht zum Teil noch basiert, den hauchenden Einsatz nicht lehrten, beruht einfach darauf, daß die italienische Sprache das Anlauten mit offener Stimmritze, d. h. eben das Aspirieren der Vokale, nicht kennt. Der Italiener kann gar nicht „haben" sagen; er sagt statt dessen „aben". Da nun einerseits der harte Einsatz möglichst vermieden werden soll, der hauchende anderseits nicht immer angewendet werden kann, so hat man neuerdings versucht, den harten Vokaleinsatz durch Voransetzung von Konsonanten der Stimmritze weniger gefährlich zu machen. Schon von alters her hat man neben den reinen Vokalübungen die sogenannten „Solfeggien" üben lassen, d. h. Singen auf den Silben do, re, mi, fa, sol, la, si, und von manchen berühmten Sängern wird erzählt, daß sie jahrelang nur solche Übungen gesungen hätten, ehe sie an die erste Arie herangehen durften (Mackenzie[55]).

So ist nun ärztlicherseits vorgeschlagen worden, den Einsatz z. B.

auf m, n, w, s (Spieß[109]) oder t (Bukofzer[16]) zu üben. Letzterer hat diese seine Wahl historisch wie auch stimmphysiologisch in recht geistvoller Weise begründet. Er sagt nämlich: „Nach der übereinstimmenden Lehre fast aller Gesangschulen soll der Ton an den harten Gaumen oberhalb der Zahnreihe schlagen" — wovon wir ja schon früher gesprochen haben — „und soll dieser Anschlag vom Sänger gefühlt werden; dann gewinnt der Ton wesentlich an den genannten Qualitäten. An dieser Stelle aber werden die Dentales (die t-Laute) gebildet. Sie zeigen also gewissermaßen dem Ton den richtigen Weg. Von ihnen ist das d wegen seiner Weichheit etwas weniger der Präzision und der Energie des Ansatzes im forte förderlich als das t." Bukofzer resümiert die Vorzüge der t-Laute für den Stimmeinsatz wie folgt: „Sie lassen die Stimmbänder unbeteiligt, können nicht selbst mit coup de glotte angesetzt werden und leisten dem „cercar la nota" (dem Tonsuchen)*) keinen Vorschub wie die Semivokale; sie haben keine Verwandtschaft mit dem Spiritus asper wie die Aspiratae; sie bedeuten wie alle Explosivae ein Äquivalent oder sogar eine Potenzierung des energischen Vokalansatzes; sie versperren nicht das Ansatzrohr in seinem Verlaufe wie die Gutturales; sie haben vor den Labiales den Vorzug, daß sie an derselben Stelle gebildet werden, an welche der Ton anschlagen soll, um wohlklingend und ‚fernend' zu sein; sie sind dem Ton also gewissermaßen Wegweiser."

Diese Beweisführung Bukofzers klingt sehr bestechend. Statt des t empfiehlt der Gesangpädagoge Müller-Brunow[85] den Explosivlaut b, den er mit l verbindet und so gerne mit der Silbe „blüh" beginnen läßt. Wie wichtig aber auch die reinen Vokalübungen sein mögen und wie dankenswert die Bemühungen, den Einsatz durch Hinzufügung dieser oder jener Konsonanten zu erleichtern — so werden sich Lehrer wie Schüler hüten müssen, durch zu langes und ausschließliches Herumreiten auf solchen Methoden ihre spätere gesangliche Textaussprache zu schädigen. Und gerade diese läßt — auch bei vielen guten Sängern — so viel zu wünschen übrig!

Diese letzten Ausführungen, schon die ganze Lehre vom Stimmeinsatz führen uns zu dem Gebiete, das dem Ansatzrohr allein eigen ist, zur Lautbildung, zur Sprache. Und auch das, was wir oben als dritten Akt in der Gesangstechnik bezeichnet haben:

*) Oder „cercar il tuono", Vortasten des Tones, das selbst ein Messchaert allerdings nicht verschmäht.

3. Die Regulierung der Resonanz,
die ja eben im Ansatzrohre vor sich geht, werden wir erst recht verstehen, wenn wir uns etwas mit der Vokalbildung vertraut gemacht haben werden. Hier mag nur noch gesagt sein, daß der Sänger ebenso wie über die Kehlkopfmuskeln, auch über die Muskulatur der Lippen, der Zunge, des Segels und des Zäpfchens sich die vollkommenste Herrschaft aneignen muß, was ja aus unseren früheren Ausführungen über den Eigenton des Ansatzrohres und die resonatorische Verstärkung der Partialtöne der im Kehlkopf entstehenden Klänge schon von selbst folgt. Die völlige und verständnisvolle Ausnutzung des Ansatzrohres entlastet den Kehlkopf in jeder Lage, ist aber besonders bei der Kopfstimme ausschlaggebend. Messchaert[81] sagt hierzu: „Wieviel Mühe geben sich die Baumeister, eine gute Akustik in einen Raum zu bringen! Unser natürlicher Klang- und Schallraum ist so wundervoll gebaut — nun gilt es nur, ihn bis ins letzte Winkelchen auszunutzen.“ Und weiter: „Kein Fleisch, nur Luft! pneumatisch hoch! hinter den Augen klingen lassen! Man muß förmlich die Knochen hören!“

Auch hier gibt es aber, wie überall in der Gesanglehre, Übertreibungen, die zu Unwahrheiten werden, wie z. B. die von der Bedeutung des Zäpfchens, von dem selbst Gesangskapazitäten behaupten, daß von seiner richtigen Haltung vor allem anderen die Reinheit und Schönheit des Tones abhänge. Die Folge davon ist, daß viele Sänger zum Halsarzt kommen mit der Angabe, es müsse mit ihrem Zäpfchen etwas nicht in Ordnung sein; wahrscheinlich sei es zu lang und müsse verkürzt werden. Zu lange Zäpfchen sind sehr selten, und diese Operation ist nur in Ausnahmefällen notwendig. Richtig ist, daß die Beweglichkeit des Zäpfchens mit dem Segel zusammen eine vollkommene sein muß, da z. B. ohne feste Anlagerung dieser Organe an die hintere Rachenwand der Ton ein nasales Timbre bekommen würde. Richtig ist ferner auch, daß durch falsche Stellung der Zunge die Klangfarbe äußerst beeinträchtigt werden kann, wie z. B. der sogenannte „kehlige“ Ton dadurch entsteht, daß der Zungengrund nicht weit genug vom Gaumen entfernt gehalten wird (Knödelstimme). Aber weder dieses noch jenes ist die allein seligmachende Bedingung für einen schönen Ton, zu dem — außer den gegebenen natürlichen Mitteln — tausenderlei Momente nötig sind, die hier aufzuführen ich weder in der Lage noch willens bin, da sie die Domäne des Gesanglehrers bilden. Vor allem aber muß auch der Gesangschüler nicht nur singen lernen, er muß auch hören lernen, und er muß sprechen lernen.

Vierter Abschnitt.

Wenden wir uns nun zur Sprache, so braucht nicht erst gesagt zu werden: Stimme und Sprache, Phonation und Artikulation, sind zweierlei. Es gibt eine Stimme ohne Sprache: eine unartikulierte Melodie, das Schreien des Säuglings sind — nicht anders wie die Tierstimmen: Stimmen ohne Sprache. Es gibt aber ebenso eine Sprache ohne Stimme: die Flüstersprache. Sie entsteht lediglich im Ansatzrohr, durch dessen verschiedene Formung. Die der Flüstersprache zugrunde liegenden Geräusche entstehen durch den Anblasestrom der Lungen, der aber jetzt die Stimmritze passiert, ohne die Stimmlippen in Vibration zu versetzen. Die ligamentöse Stimmritze ist dabei fest geschlossen, und die Luft geht durch die offene knorplige Glottis (Czermak[20]). Erst wenn auch gleichzeitig die Stimmlippen in Schwingung versetzt werden, werden die Geräusche im Ansatzrohr durch Klänge im Kehlkopf tönend, und die Flüstersprache wird — bei sonst gleicher Tätigkeit des Ansatzrohres — zur lauten Sprache. Die Flüsterlaute sind nur Schemen, Formen; erst, wenn der Kehlkopf das Metall seiner Stimme in diese Formen gießt, erhalten sie Körperlichkeit.

Liefert der Kehlkopf Klänge von wechselnder bestimmter Höhe, musikalische Klänge den im Ansatzrohr gebildeten Lauten hinzu, so entsteht die gesungene Sprache, der Gesang. Jeder kann an sich selbst fühlen, wie bei der Flüstersprache lediglich das Ansatzrohr arbeitet und der Kehlkopf in relativer Ruhe verharrt, im Gegensatz zum Gesange. Physiologisch besteht also die Sprache aus Geräuschen, zu denen die Kehlkopfstimme hinzutreten kann (laute Sprache), aber nicht muß (Flüstersprache).

Wir haben im Eingang klarzulegen versucht, wie die Geschöpfe ursprünglich dazu kamen, Laute zu produzieren. Die Wurzeln der Sprache sind in Interjektionen zu suchen, die Gefühle den primitiven Menschen auspreßten. Aus Interjektionen und der Nachahmung der in der Natur vorhandenen Geräusche (Onomatopoesis) entstanden die ersten Wortkeime (Kußmaul[70]), wie wir das beim Sprechenlernen der Kinder in abgekürzter Weise immer wieder noch beobachten können. „Die Sprache ist die geistigste aller unserer Körpertätigkeiten ... Die Sprache bildet einen Maßstab für den Umfang unserer geistigen Tätigkeit und für die Erinnerungsbilder unseres Gehirns. Für jede klare Vorstellung besteht ein Wort; die Zahl der Worte, über welche je-

mand verfügt, erweist seinen Reichtum oder seine Armut an geistigem Besitz" (Mackenzie[75]). Shakespeares Wortschatz besteht aus 15 000 Worten, hervorragende Parlamentsredner besitzen durchschnittlich 10 000, die besten Zeitungen etwa 6000, die Arbeiter 2000. Ein gebildeter Mensch unserer Zeit verwendet auch nur durchschnittlich 3—4000 Worte.

Wie Töne die Elemente des Gesanges — sind die Laute die Elemente der Sprache. Ihr verschiedenes Zustandekommen kann man sich auch in folgender Weise klarmachen: Man kann einen Ton um eine Oktave erhöhen, ohne dabei die Mundstellung wesentlich ändern zu müssen. Man kann aber nicht zwei Vokale oder zwei Konsonanten mit derselben Mundstellung hervorbringen, während die Tonhöhe und daher die Einstellung des Kehlkopfes dabei immer ziemlich die gleiche bleibt. Denn „der Tonumfang der Sprechstimme ist meist ein sehr geringer und beträgt durchschnittlich 3—4 Töne, wenn auch der ganze Stimmumfang benutzt werden kann und — besonders im Affekt — auch gelegentlich benutzt wird. Nach Weber haben die gesprochenen Sätze auch meist einen musikalischen Grundton. Man beginnt meist mit einer Quinte vom Grundton entfernt und geht dann in Sekunden oder Terzen oder anderen Intervallen zum Grundton hinab" (ibidem). Das mag aber bei verschiedenen Mundarten verschieden sein. Der so überaus musikalische Chirurg Billroth hat festgestellt, daß im gewöhnlichen Gesprächstone die Kadenz meist die kleine Terz sei, was Gutzmann bestätigt hat. Nach Barth liegt die Tonhöhe der Sprechstimme gewöhnlich auf dem „phonetischen Nullpunkt" (Merkel), der die geringsten Muskelanstrengungen erfordert — was einleuchtet.

Natürlich kommen hier große individuelle Verschiedenheiten vor. Lebhafte intelligente Menschen haben mehr Modulation in ihrer Stimme als schläfrige und stumpfe Naturen. Erziehung und Gewohnheit machen hierbei gleichfalls sehr viel aus, und wer jeden Vokal und Diphthong rein aussprechen will, muß mehr Tonwechsel in seine Stimme bringen als diejenigen, die diese Unterschiede verwischen, was aus den folgenden Erörterungen noch klarer werden wird. Die durchschnittliche Sprechstimme der Männer ist Bariton, die weibliche liegt im allgemeinen eine Oktave höher, nach Gutzmann entspricht die Sprechtonlage keiner bestimmten Tonart. Nach den Untersuchungen von Paulsen[91] liegt der Stimmumfang der Männer beim ge-

wöhnlichen Sprechen zwischen A und e, der der Frauen und Kinder zwischen a und e. Die Tonkurven der Sprechstimme zeichnen sich gegenüber denen der Singstimme durch beständiges Steigen und Fallen aus. Die individuelle Höhe der Sprechstimme ist die, die dem betreffenden Individuum am bequemsten liegt, und entspricht ungefähr der Mitte, nach Gutzmann der unteren Grenze seines Tonumfanges. Sie hinauf- oder herabschrauben zu wollen, wäre auf die Dauer unmöglich und würde eine Gefährdung des Stimmorgans bedeuten, genau so wie das Singen in falschen Registern. Ebenso wie individuelle gibt es hier auch Rassenunterschiede. So spricht die Engländerin im allgemeinen höher als die Deutsche.

Die Kraft und Fülle der einzelnen Sprechstimmen hängt ebenso wie die der Singstimmen zumeist von der Lungenkapazität ab, dann von der Größe des Kehlkopfes, vor allem von Form und Größe des Ansatzrohres, d. h. der Mundrachenhöhle, der Nase und der Nasennebenhöhlen. Dementsprechend werden im allgemeinen große kräftige Personen auch eine volle und kräftige Stimme haben. Finden wir eine solche bei kleinen schwächeren Individuen, so werden diese mindestens einen kräftigen Brustkasten haben. Ist trotz dieser Eigenschaften die Stimme schwach, so liegt der Fehler irgendwo im Ansatzrohr. Sprech- und Singstimme bei demselben Individuum sind durchaus nicht immer ähnlich, und oft entfaltet sich eine häßliche Sprechstimme zu einer Singstimme von ungeahnter Schönheit. Die Durchschnittslage der Sprechstimme eines Menschen liegt im allgemeinen tiefer als die der Singstimme.

Die Elemente der Sprechstimme sind, wie schon gesagt, die im Ansatzrohr gebildeten Laute, die bekanntlich in Selbstlauter-Vokale und Mitlauter-Konsonanten zerfallen, eine Einteilung, die, wie andere auch, ihre Mängel hat. Beide sind teils Geräusche, teils Klänge, die durch Anblasen der Mundrachenhöhle entstehen, indem diese bei den Vokalen eine verschiedene Größe und Form annimmt, während sie bei den Konsonanten an verschiedenen Stellen Verengungen und Verschlüsse anbringt. Die Mundhöhle ist am größten bei *a*, kleiner bei *e*, *u*, *o* und am kleinsten bei *i* (Abb. 19). Die Zunge ist bei *a* auf den Boden der Mundhöhle niedergelegt, bei *e* und *i* vorne dem harten Gaumen genähert, bei *o* und *u* hinten dem weichen Gaumen. Der Kehlkopf steht am tiefsten bei *u*, höher bei *o*, *a*, *e* und am höchsten bei *i* (Abb. 19). Hierauf beruht auch die Verwandtschaft bestimmter Vokale



Abb. 19. Mundstellungen bei verschiedenen Lauten (nach Brücke).*)

zu bestimmten Registern, indem die Form des Ansatzrohres bei letzteren der Form desselben bei der Bildung der betreffenden Vokale entspricht. Auch die geflüsterten Vokale haben, wie die Geräusche überhaupt, eine vorherrschende Tonhöhe, die bei *i* die höchste, bei *u* die tiefste ist. Im ganzen aber weisen sie Geräuschcharakter auf, was wohl durch die Unregelmäßigkeiten ihrer Schwingungsgruppen bedingt wird (O. Weiß[117]). Die lauten Vokale sind Klänge (Helmholtz[55]), erzeugt durch Kehlkopftöne, zu denen die Eigentöne der verschieden geformten Ansatzräume hinzukommen, dieselben Formen natürlich, deren Anblasung allein (ohne Stimmklang), wie gesagt, die geflüsterten Vokale hervorbringt. Wie auch schon früher ausgeführt, hat die Mundrachenhöhle, wie jeder andere Resonator, einen Eigenton, der mit ihrer Form wechselt, und der bei Anblasung der Mundhöhle gewisse Partialtöne des Kehlkopfraumes verstärkt, nach dem schon früher ausgeführten Gesetz. Jeder Vokal wird nun, wie der Königsberger Physiolog Hermann festgestellt hat, durch einen solchen

*) Die modernen röntgenologischen Aufnahmen von der Form des Ansatzrohres bei den Sprachlauten bestätigen fast durchweg die alten Angaben Brückes. (Vgl. Handek, Röntgenaufnahmen usw. Archiv für Laryngologie Bd. 11.)

Eigenton der Mundhöhle, den Mundton, seinen sogenannten „Formanten" charakterisiert, der von der Stimmnote unabhängig ist und nicht etwa einen harmonischen Oberton des Stimmklanges darstellt, vielmehr meist zu diesem unharmonisch ist. Er variiert etwas nach Person und Nationalität (Hermann[56]).

Die Konsonanten entstehen dadurch, daß der durch das Ansatzrohr gehenden Luft an irgendeiner Stelle des Rohres Hindernisse in den Weg gelegt werden. Diese Hindernisse bestehen in Verengungen und Verschlüssen, die von den Lippen, Zähnen, der Zunge und dem Gaumen geschaffen werden, und die der Anblasestrom zu passieren, zu beseitigen oder zu sprengen hat. Die so entstehenden Geräusche sind die Konsonanten, die man dementsprechend auch nach dem Ort dieser Verschlüsse und Verengungen in drei verschiedene Artikulationsgebiete einreiht und danach unterscheidet in

Abb. 20a. Artikulationsgebiete.
I. Lippenverengung.
II. Vordere und hintere Zungenverengung.
III. Gaumenverengung.

1. Lippenlaute; Verschlußstelle: zwischen beiden Lippen oder zwischen Unterlippe und oberen Schneidezähnen.
2. Zungenlaute; Verschlußstellen: zwischen vorderem Zungenteil und Zähnen oder hartem Gaumen.
3. Gaumenlaute; Verschlußstellen: zwischen Zungenwurzel und hartem oder weichem Gaumen.

Abbildung 20a u. b gibt die drei Artikulationsgebiete wieder.

Außer dieser anatomischen Einteilung gibt es für die Konsonanten noch eine andere physikalische, die die Entstehungsweise, die Natur

	I	II		III	
Nasen-Laute od. Resonanten	M		N L	N (ng)	
Schnarr oder Zitter-Laute	R br		R	R	
Reib- od. Blas geräusch-Laute	F W	S	Sch J (frz.)	J Ch	H
Stoß oder Verschluss-Laute	P B		T D	G K	

Abb. 20 b. Artikulationsgebiete.

I. Lippenverengung. II. Vordere und hintere Zungenverengung. III. Gaumenverengung.

dieser Laute zum Einteilungsprinzip hat. Danach unterscheidet man (indem wir zunächst die Konsonanten nehmen, die sich als „Halbvokale" an die Vokale anschließen):

1. Nasenlaute, Resonanten: M, N, ng, die mit dem L zusammen die „Glatten Halbvokale" (Hermann[56]) bilden. Sie entstehen durch Anblasen der Mundhöhle, die aber an irgendeiner Stelle (s. o.) abgeschlossen wird, während der Luftstrom nun hinter dem erschlafften Gaumensegel in den Nasenrachenraum und die Nasenhöhle dringt. Aus dieser Tabelle (20b) und der Abb. 20a können Sie immer gleich sehen, wo der Abschluß stattfindet: Bei M im ersten, bei N im zweiten, beim nasalen N und ng, wie es besonders die französische Sprache viel gebraucht, im dritten Artikulationsgebiet.*) Bei L entweicht die Luft durch seitliche Spalten zwischen Zunge und Zähnen.

2. Zitterlaute, R-Laute („Remittierende Halbvokale"). Sie entstehen dadurch, daß die Luft an den betreffenden Verschlußstellen der Mundhöhle in Vibration versetzt wird, remittiert und so einen schnarrenden Geräuschcharakter erhält. Sie können in allen drei Artiku-

*) Vgl. auch Abb. 19, zweite Reihe.

lationsgebieten erzeugt werden, werden aber immer als R bezeichnet, als Lippen-R, als Zungen-R und als Zäpfchen-R. Das erstere ist bei uns nur als „Kutscherlaut" gebräuchlich: „Pr", das zweite hauptsächlich bei Slawen und Italienern, aber für Sänger und Redner überhaupt das brauchbarste. In Deutschland braucht man das Zungen- wie das Zäpfchen-R, in manchen Gegenden mehr dieses, in anderen jenes.

3. Reibungs- oder Blasgeräusche (Aspiratae). Sie entstehen so, daß die Luft irgendwo nur verengte, aber nicht verschlossene Stellen passiert und sich an diesen Engpässen reibt. Wie alle Konsonantenfamilien, so hat auch diese ihre Vertreter in allen drei Artikulationsgebieten, sie hat aber in jedem zwei, da diese hart und weich = phonisch und aphonisch produziert werden können. Auf diese Weise entstehen:

An der Lippenverengung: F und W
" " vorderen Zungenverengung: S (hart) und S (weich)
" " " " Sch und franz. J
" " hinteren " Ch (weich) deutsch Jod
" " Gaumenverengung: Ch (hart).

Hieran wäre nun noch der H-Laut zu schließen, der gleichfalls durch Reibung der Luft entsteht, aber im Kehlkopf, indem die Luft die geöffnete Stimmritze passiert und sich hierbei an den nicht vibrierenden Stimmbändern reibt, wovon wir ja gelegentlich des Tonansatzes gesprochen haben.

4. Die Stoß-Verschlußlaute (Explosivae). Sie entstehen durch Sprengung, Explosion eines Verschlusses in den drei Artikulationsgebieten und können gleichfalls phonisch und aphonisch sein

Sprengung des Lippenverschlusses: P, B
" " Zahnverschlusses: T, D
" " Gaumenverschlusses: K, G.

Die Kurven der Halbvokale sowohl wie auch der phonischen Laute der beiden anderen Konsonantenfamilien zeigen regelmäßige Tonschwingungen mit deutlichen Formanten, sind also prinzipiell nicht von den Vokalen zu trennen, die Kurven der aphonischen Laute unregelmäßige Geräuschschwingungen.

Es ist einleuchtend, daß unsere letzten Ausführungen nicht nur theoretisch und wissenschaftlich von größter Bedeutung sind, sondern daß die Kenntnis des in ihnen Vorgetragenen auch die Vorbedingung für das Verständnis der

Sprachstörungen,

ihrer Verhütung und Heilung bildet. Ich muß es mir versagen, auf dieses interessante Gebiet näher einzugehen, da ich mich sonst zu weit von meinem eigentlichen Thema entfernen würde. Einigermaßen aber muß der, der sich mit dem Organ von Rede und Gesang und dessen Hygiene beschäftigt, auch hierüber orientiert sein. Wenn wir von Sprachstörungen im allgemeinen sprechen, so werden wir hier aus dem großen Gebiete derselben von vornherein alle die ausschließen können, deren Ursache im Gehirn, im Intellekt, im „Zentrum" sitzt, und die daher als zentrale Sprachstörungen, als Dysphasien bezeichnet werden. Wir haben es hier nur mit den Störungen der Sprachwerkzeuge selbst, mit den „Peripher-expressiven Sprachstörungen" (Gutzmann[48]) zu tun, die man im allgemeinen als Dysarthrien bezeichnet. Nur Stottern und inneres Stammeln können gleichzeitig zentrale Ursachen für sich in Anspruch nehmen.*)

Die Pathologie der Sprache war bis in die jüngste Zeit ein wenig bebautes Gebiet, und erst dem großen und geistvollen Arzte Kußmaul[53] gelang es, sie auf eine feste wissenschaftliche Basis zu stellen. An seine Arbeit knüpfen alle späteren an, auch die ausführliche Arbeit von Coen[19], an die die folgenden kurzen Ausführungen sich anlehnen. Er teilt die Anomalien der Sprache in zwei große Gruppen ein:

1. Artikulationsstörungen der Sprache:	2. Funktionsstörungen der Sprache:
Das Lispeln,	Das Poltern,
„ Schnarren,	„ Gaxen,
„ Dahlen,	die Aphthongie und Lalophobie,
„ L-Stammeln,	das Stottern.
„ Näseln.	

Wir sehen also, daß wir — außer einigen bekannten Begriffen — hier eine ganze Reihe neuer kennen lernen. Nach unseren vorher gewonnenen Kenntnissen von der Art und dem Ort des Entstehens der einzelnen Laute wird es uns aber nicht schwer werden zu begreifen, wie die einzelnen Störungen zustande kommen, und wie ungefähr

*) Im Gegensatze zu früheren Ansichten sieht neuerdings Oltuszewski[92] in der psychischen Entartung das wichtigste disponierende Moment bei allen Sprachstörungen.

sie eventuell zu heben sind: Hierfür wollen wir nur einige Beispiele aus den häufigsten Sprachstörungen herausgreifen.

1. Wir alle wissen, was Lispeln ist, der Sigmatismus: das Unvermögen, das S in seinen verschiedenen Arten und Zusammensetzungen richtig hervorzubringen. Wir haben oben gesehen, daß das S im zweiten Artikulationsgebiet entsteht, ganz vorne, an der vorderen Zungenverengung, derart, daß der vordere konvex gekrümmte Teil der Zunge gegen den vorderen Teil des harten Gaumens gelegt wird, während sich die Zungenspitze nach abwärts gegen die untere Zahnreihe preßt. Der Lispler schiebt seine Zungenspitze zwischen die Zähne, bildet eine falsche Verengung zwischen der Zunge und den oberen Zähnen, wodurch ein dumpfes, rauhes Geräusch entsteht und der intendierte S-Laut einen dem F ähnelnden Charakter bekommt. Der Fehler kommt sowohl angeboren wie erworben vor und ist meist rein funktionell; nur in seltenen Fällen liegen organische Veränderungen vor, die dann natürlich zuerst chirurgisch behoben werden müssen.*)

2. Unter Schnarren versteht man die falsche oder unreine Aussprache des R-Lautes, meist schlechte Gewohnheit oder Erziehung, hier wie auch sonst eine der häufigsten Ursachen der Artikulationsstörungen. Die am meisten geübte Art des Schnarrens entsteht dadurch, daß statt des in unserer Sprache hauptsächlich gebrauchten Zungen- und Zäpfchen-R ein Segel-R produziert wird, indem das Segel, der weiche Gaumen, in Schwingung gebracht wird.

3. u. 4. Das „Dahlen (Gammazismus) bedeutet die Unfähigkeit, die Laute G und K richtig auszusprechen, — das L-Stammeln: den Ersatz des intendierten L-Lautes durch falsche Laute, besonders j und das l mouillé. Wichtiger ist:

5. Das Stammeln, das früher zu Unrecht häufig mit dem Stottern verwechselt worden ist. Unter Stammeln verstehen wir heute das Unvermögen, einzelne, viele oder auch alle Laute der Sprache immer vollständig richtig zu artikulieren. Von einzelnen Lauten sind es besonders die S-Laute, R, G, K und L, die beim Stammeln zu leiden haben. Es unterscheidet sich vom Stottern dadurch, daß es während der Rede immer anhält, durch psychische Affekte nicht beeinflußt und nie von jenen krampfhaften Erscheinungen begleitet wird, die die meisten

*) Schwerhörigkeit für hohe Töne (über c^7) soll die Perzeption des S verhindern. (Bloch, Fröschels und Fremel.)

Stotteranfälle kennzeichnen. Der Stammelnde stammelt auch beim Deklamieren und Singen, der Stotternde nicht. Deshalb benutzen Stotterer oft, wenn sie eine eilige und dringende Mitteilung zu machen haben — ähnlich wie bisweilen hysterische Stimmlose —, die Singstimme statt der Sprechstimme.

Zwei Hauptarten des Stammelns müssen unterschieden werden: das rein *funktionelle* und das *organische*, welches letztere wiederum je nach den zentralen oder peripheren Störungen, die ihm zugrunde liegen, in ein *inneres* und *äußeres* Stammeln zerfällt. — Das durch zentral nervöse Störungen bedingte innere Stammeln gehört demnach zu den *Dysphasien*, nicht zu den *Dysarthrien* und fällt somit für unsere Betrachtung hier fort. „Das funktionelle Stammeln, eine sehr verbreitete Sprachanomalie, nimmt im kindlichen Alter seinen Ursprung und wird in der Weise großgezogen, daß die sorglose Umgebung die träge, mangelhafte Sprache, welcher die Kinder sich hingeben, unberücksichtigt läßt, sie zuweilen leichtsinnig unterstützt, statt dieselbe durch Zurechtweisung im Keime zu ersticken. Dadurch erwacht schon im frühesten Alter die Neigung, leichtere anstatt schwierigere Laute zu gebrauchen, Wörter aus Bequemlichkeit zu verstümmeln oder mit anderen zu vertauschen, Anfangs- oder Endsilben ganz zu unterdrücken oder zu verschlucken, kurz, eine Sprechweise sich anzueignen, welche mitunter keineswegs aus Worten, sondern nur aus unförmigen, menschenunwürdigen Lautklumpen besteht, die nur der damit vertrauten Umgebung verständlich sind." „Eine weitere, sehr verbreitete Art des funktionellen Stammelns, die meist infolge von *Schwerhörigkeit* im Kindesalter sich entwickelt, kennzeichnet sich in der Weise, daß sämtliche Laute, Silben und Wörter nur flüchtig und unentschieden artikuliert werden, so daß die ganze Sprache ein oberflächliches, verschwommenes Gepräge erhält, das das Verständnis empfindlich benachteiligt. Dabei werden jedoch auch einzelne Laute falsch gebildet oder mit den anderen verwandten umgetauscht. Diese Art von Stammeln entsteht nicht nur nach ursprünglicher Schwerhörigkeit, sondern auch, wenn nach vollkommener Entwicklung der Sprache erst in späteren Jahren Schwerhörigkeit oder Taubheit erworben wird" (*Coën*).

Unter „*organischem, äußerem Stammeln*" versteht man die durch objektive mechanische Hindernisse im Ansatzrohr bedingten Störungen der Artikulation. Solche Hindernisse werden gesetzt vor allem

durch Erkrankungen oder Anomalien der Zunge, von deren freier Beweglichkeit und feinster Einstellung die Reinheit der Artikulation in erster Reihe abhängig ist. Eine zu große oder zu kleine Zunge (Makro-, Mikroglossie), Geschwülste derselben, Kürze des Zungenbändchens, Verwachsungen der Zunge mit den Nachbarorganen können — angeboren oder erworben — organisches Stammeln hervorrufen. Zweitens Krankheiten, Mißbildungen und Fehlen der Zähne, wodurch naturgemäß besonders die S-Laute leiden werden, während drittens Verdickungen der Lippen (Makrocheilie), Geschwülste und Defekte derselben, wie besonders auch die angeborene Lippenspalte, die Hasenscharte, Störungen im ersten Artikulationsgebiet hervorrufen werden.

Viertens und letztens werden alle krankhaften Prozesse am harten und weichen Gaumen wie auch in den Nasen- und Nasennebenhöhlen selbst, die die bestimmt geregelten Beziehungen zwischen den beiden Resonanzetagen stören, erhebliche Störungen der Sprache hervorrufen müssen. Diese so sehr häufigen und lästigen Störungen faßt man im gewöhnlichen Leben als Näseln zusammen; Kußmaul bezeichnet sie als Dyslalia nasalis et palatina, während die moderne Rhinologie sie als Rhinolalia aperta und Rhinolalia clausa = offene und geschlossene Nasensprache bezeichnet.

Wir wissen, daß bei der Bildung der meisten Laute die Nasenhöhle mit ihren Nebenräumen durch Hochziehen des Segels gegen die Mundrachenhöhle abgesperrt wird und jene Räume die Sprache dann nur insoweit beeinflussen, als die Schallwellen sie auch trotz des Abschlusses tangieren.*) Andererseits muß bei Erzeugung gewisser Laute, eben der Nasenlaute oder Resonanten, jenes Tor offen bleiben, da bei der Bildung dieser die Luft durch die Nasenhöhle geleitet werden soll. Hieraus nun können wir schon dreierlei verschiedenartige Störungen als möglich ableiten; nämlich:

a) Das Segel kann nicht gehoben werden. Der Abschluß der beiden Höhlen erfolgt nicht oder nicht genügend — die Luft geht ungehindert beim Sprechen durch die Nase. Die Folge: Ein zu starker, nasaler Beiklang, ein Nasalieren auch aller der Laute, die nicht nasaliert werden sollen = Offene Nasensprache.

b) Das Segel kann nicht gesenkt — das Tor nicht geöffnet werden. Die beiden Etagen sind immer voneinander abgeschlossen. Folge: Es

*) Vgl. hierzu Abb. 12, S. 28.

kann überhaupt nicht nasaliert werden. Die Bildung der Resonanten ist unmöglich.

c) Das Segel ist vollständig in Ordnung, die Luft kann das Tor passieren, stößt aber weiter oben, im Nasenrachenraum oder in der Nase selbst auf Widerstände. Folge: Krankhaft veränderte Resonanz = Geschlossene Nasensprache.

Diese letztere, wohl häufigste Art des Näselns wird seit altersher meist als „Durch-die-Nase-sprechen" bezeichnet. Sehr mit Unrecht. Durch-die-Nase-sprechen ist eben Nicht-durch-die-Nase-sprechen-können, wie der Humorist Lichtenberg schon seinerzeit richtig bemerkte.

Die Ursachen der offenen Nasensprache sind in allen Krankheiten zu suchen, die die Funktion des harten und besonders des weichen Gaumens beeinträchtigen. Schon übermäßig vergrößerte Gaumenmandeln können die Beweglichkeit des Segels beschränken. Lähmungen desselben sind besonders nach Diphtherie häufig; nicht selten auch bei zentralen Nervenkrankheiten. Löcher und Defekte im Gaumen, angeborene (Wolfsrachen) wie auch erworbene machen einen Abschluß der Nase natürlich illusorisch. Umgekehrt können Verwachsungen zwischen Segel und Rachen eine Öffnung des Segelrachenverschlusses unmöglich machen.

Die geschlossene oder gestopfte Nasensprache nun kann in fast sämtlichen krankhaften Veränderungen der Nasenhöhle und des Nasenrachenraumes bedingt sein, und ich müßte hier schon die ganze Krankheitslehre der Nase vortragen, wenn ich erschöpfend sein wollte. In früheren Zeiten sagte man, wenn man jemand näseln hörte: „der hat den Stockschnupfen", und damit war die Sache erledigt, denn gegen den Stockschnupfen ließ sich doch nun einmal nichts machen. Die Zeiten haben sich glücklicherweise sehr geändert, und heute können wir die meisten organischen Ursachen des Näselns ebenso wie die der anderen Sprachstörungen sehr wohl beseitigen. Veränderungen, die zur gestopften Nasensprache führen, sind Katarrhe und Entzündungen der Nasenschleimhaut, Verdickungen, Polypen, andere gutartige und bösartige Geschwülste und Verbiegungen der Nasenscheidewand. Die entsprechenden Zustände im Nasenrachenraum und hier besonders die Vergrößerungen der Rachenmandel, die die hinteren Nasenöffnungen verlegen.

Alle diese Zustände verwandeln, wie Brücke[15], der hervorragende

Erforscher der Sprachphysiologie, sagt, das offene Ansatzrohr der menschlichen Zungenpfeife in ein gedecktes und machen beim Singen den intendierten Ton dumpfer und tiefer. Alle diese aber sind auch meist einer ärztlichen Behandlung zugängig, und derartige Patienten müssen zuerst zum Arzt und dann erst zum Sprachlehrer. Ein zu kurzes Zungenbändchen muß gelöst, Zungenvergrößerungen müssen beseitigt, fehlende Zähne ersetzt werden. Hasenscharte und Wolfsrachen können durch plastische Operationen getilgt werden. Löcher im Gaumen, die nicht mehr geschlossen werden können, müssen durch Obturatoren gedeckt werden. Ein angewachsenes Segel kann gelöst, ein gelähmtes durch Elektrizität wieder beweglich gemacht werden. Solche die Resonanz in Nase und Rachenraum störenden Neubildungen müssen entfernt und diese Höhlen durchaus frei und durchgängig gemacht werden, was in Rücksicht auf die Atmung noch nötiger ist als der Sprache wegen.

Von den nun folgenden reinen Funktionsstörungen interessiert uns näher nur das Stottern.

Das Poltern ist, wenn es nicht durch krankhafte Hirnprozesse bedingt ist (Kußmaul[70]), gleichsam als ein Durchgehen des Geistes mit der Sprache zu bezeichnen, wie ein zu wildes, ungestümes Pferd mit seinem Wagen durchgeht. Die Sprachwerkzeuge vermögen nicht, der überraschten Gedankenarbeit zu folgen.

Umgekehrt versteht man unter Gaxen eine übermäßige Dehnung der Wörter unter gleichzeitiger Einschiebung unmotivierter Interjektionen. Als rein nervöse Störungen sind die Aphthongie = der Sprechkrampf, und die Lalophobie = die Sprechscheu (Coën[19]) zu betrachten, erstere dem Schreib-, Klavierkrampf und ähnlichen Beschäftigungsneurosen analog, letztere der Lichtscheu, wie wir sie bei gewissen Augenaffektionen kennen.

Allgemein bekannt ist das Stottern, jenes weit verbreitete Sprachgebrechen, das bei geistig und körperlich sonst gesunden, oft aber neuropathisch belasteten Menschen*) mit ganz normalen Sprachorganen in allen Zonen, Rassen und Völkern, außer bei den Chinesen (Kußmaul[70]) vorkommt und weder durch Klima, Temperament, Lebensweise noch sonst einen erkennbaren Umstand außer eben ererbter Disposition begünstigt wird. Nur so viel wissen wir, daß das Übel zumeist in der Kindheit und während der Pubertät entsteht

*) Vgl. Oltuszewski a. a. O.

und beim männlichen Geschlecht weitaus häufiger ist als beim weiblichen. Über die Ursachen des Stotterns gehen die Ansichten weit auseinander, nur darin stimmen die meisten Forscher überein, daß es ein zentral bedingtes Übel, das im Nervensystem resp. in der Psyche begründet ist. Kußmaul[53] hält es für eine Neurose, eine „spastische Koordinationsneurose, welche die Aussprache der Silben zu Beginn oder mitten in der bis dahin glücklich geführten Rede durch krankhafte Kontraktionen an den Verschlußstellen des vokalischen und konsonantischen Artikulationsrohres behindert". Und allerdings handelt es sich um eine Störung in der koordinierten Tätigkeit der verschiedenen Muskeln und Nerven, die für das Zustandekommen der richtigen Artikulation Bedingung ist.

Die Sprache ist, ebenso wie der Gesang, in letzter Instanz Muskeltätigkeit, und auf der durch den Willen geregelten, durch normale Nerventätigkeit geleiteten Arbeit der Atemmuskeln, der Stimmmuskeln und der Artikulationsmuskeln beruht die Sprache. Der eine Forscher hat nun in dem, der andere in jenem Muskelgebiet die Hauptstörung, die das Stottern veranlaßt, gesucht. In der Tat aber sind es alle drei Systeme resp. die Beziehungen derselben zueinander, deren Störungen das Stottern hervorrufen.

„Fassen wir", sagt Gutzmann[45], „das Gesagte zusammen, so ergibt sich, daß alle die außerordentlich verschiedenen Erscheinungen des Stotterns, die zu den wunderbarsten und kompliziertesten Dispositionen und Definitionen geführt haben, alle auf einer gemeinschaftlichen Grundlage beruhen, auf der Unwillkürlichkeit in der Bewegung bestimmter Muskeln."*) Wie der Sprechkrampf dem Schreiber- und Klavierspielerkrampf ähnlich ist, so sind auch die unwillkürlichen unkoordinierten Bewegungen der Sprachmuskulatur jenen der allgemeinen Körpermuskulatur ähnlich, die man bei der Chorea, dem Veitstanz, beobachtet, und so hat man auch das Stottern als eine „partielle Chorea" angesehen. So ist denn auch beiden Krankheiten gemeinsam, daß psychische Affekte die Erscheinungen verstärken, und fernerhin, daß die Willensintention die unwillkürlichen Bewegungen noch ausschweifender macht. Gerade wenn es dem Stotterer darauf ankommt, etwas fließend zu sagen, stößt er an, und zwar stärker, als wenn er gewöhnlich in der Unterhaltung spricht, wo er an sein Übel wenig denkt.

*) Eine andere Ansicht vertritt Fröschels [34—35].

Beruht das Stottern auf der Unwillkürlichkeit, dem Ungeregeltsein, der Inkoordination in den Bewegungen der betreffenden Muskelsysteme, so wird die einzige physiologisch begründete Heilmethode des Stotterns auf die Unterdrückung und Vernichtung jener Bewegungen hinzuzielen haben (A. Gutzmann[45]). Dasjenige Heilmittel nun, mit dem wir dieses wie auch alle übrigen funktionellen Sprachgebrechen zu bekämpfen haben, ist — die Übung. Wir glauben wohl alle zu wissen, was „Übung" ist, und so manche Lehrerin, die mit ihren Schülern in der Woche 30 Stunden „Übungen" machen muß, würde mich mitleidig belächeln, wenn ich ihr von dem Wert und Wesen der Übung etwas sagen wollte. Ich werde mir daher auch nicht erlauben, hier meine eigenen Gedanken über diesen Gegenstand vorzutragen, sondern das, was der berühmte, geistreiche Physiolog Du Bois-Reymond in seinem bekannten Vortrag „Über die Übung" ausgeführt hat, und auch dieses nur deshalb, weil Übungen nicht nur bei den Sprachfehlern, sondern in der Hygiene der menschlichen Stimme überhaupt, in ihrer Erziehung und Schulung, in der Verhütung und Heilung ihrer Krankheiten eine so überaus wichtige Rolle spielen.*) „Unter Übung", sagt Du Bois-Reymond, „versteht man gewöhnlich das öftere Wiederholen einer mehr oder minder verwickelten Leistung des Körpers unter Mitwirkung des Geistes, oder auch einer solchen des Geistes allein, zu dem Zwecke, daß sie besser gelinge." In diesem Sinne sind auch unsere Leibesübungen, welcher Art immer, nicht nur Muskel-, sondern auch Nervengymnastik. Man hat Grund anzunehmen, daß in der Regel der normale Muskel dem Nerven pünktlich gehorcht, und daß sein Kontraktionszustand in jedem Augenblick durch den Erregungszustand des Nerven in einem kurz vorhergehenden Augenblick bestimmt wird. Da nun die Nerven selber nur die aus den motorischen Ganglienzellen kommenden Impulse überbringen, so leuchtet ein, daß der eigentliche Mechanismus der zusammengesetzten Bewegungen im wesentlichen nichts ist als Übung des Zentralnervensystems. Dies besitzt die unschätzbare Eigenschaft, daß Bewegungsreihen, welche häufig in ihm nach bestimmtem Gesetz abliefen, leicht in derselben Ordnung ebenso an- und abschwellend und ineinander verschlungen wiederkehren, sobald ein darauf gerichteter, als einheitlich empfundener Willensimpuls es verlangt." Wenn wir uns dessen erinnern, was früher über die Muskeltätigkeit, die Muskelübung und den Muskelsinn des

*) Vgl. Gutzmann.

Sängers gesagt wurde, so wird uns die Wichtigkeit dieser Tatsachen klar werden.

Besonders wichtig ist nun aber in Hinsicht auf den letztberührten Gegenstand, was über die „Übung und Hemmung von Mitbewegungen" gesagt wird. Schon der große Physiolog und Lehrer Du Bois-Reymonds, Johannes Müller[84], hat bemerkt, „daß die Vollkommenheit in Leibesübungen oft fast ebenso in Beseitigung unzweckmäßiger Mitbewegungen besteht wie in Geläufigmachung der nötigen Bewegungen. Man sehe den kräftigen Knaben, der zuerst mit den Händen an der Leiter emporklimmt. Obschon es ihm nichts nützt, zappelt er bei jedem Griff der Arme mit den Beinen. Nach einigen Wochen hält er Hüft-, Knie- und Fußgelenk der fest aneinandergeschlossenen Beine schon gestreckt. In der Unterdrückung der Bewegungen liegt, uns unbewußt, ein Merkmal der wohlgefälligen Erscheinungen des ausexerzierten Soldaten, des gewandten Turners, ja des gebildeten Mannes; mit ihrer Entfesselung beginnt Chorea. Vom Mechanismus der Hemmung von Mitbewegungen wissen wir nichts, doch leuchtet ein, daß, wo infolge der Übung Muskeln in Ruhe bleiben, die Frucht der Übung nicht deren Kräftigung war." Sondern, fügen wir der Deutlichkeit wegen hinzu — deren Ausschaltung.

Auf diesen Tatsachen baut sich die Beseitigung des Stotterns auf, wie sie die Gutzmannsche Schule übt, — und dieselben liegen schließlich allen Heilungsmethoden sämtlicher funktioneller Sprachübel zugrunde. Zuerst gilt es, den Stotterer an ruhiges Atmen und systematisches Langsam-Aussprechen zu gewöhnen, dann ihm zu zeigen, wie der richtige Laut entsteht; denn was wir unbewußt ausüben (jeder von uns lernt die Praxis des Sprechens ohne eine Ahnung ihrer Theorie), das muß jenen erst theoretisch beigebracht werden. Sie müssen sehen, wie und wo wir die betreffenden Laute, an denen es ihnen mangelt, bilden. Dann müssen sie sie nachahmen, wobei sofort jeder falsche Gebrauch von Zunge, Lippe, Zähnen, Gaumen usw. korrigiert wird, und so — durch „Übung, Wiederholung und Gewöhnung" wird das Falsche durch das Richtige ersetzt.

Ich muß dieses Thema verlassen, wenn ich nicht gar zu weit in die Domäne des Sprachlehrers einbrechen will, was mir ebenso ferne liegt, wie dem Gesanglehrer ins Handwerk pfuschen zu wollen, dessen Gebiet ich auch schon vielfach gestreift habe und freilich auch weiterhin noch betreten muß.

Es ist schon früher einmal erwähnt worden, daß die Wurzel so vieler Sprachgebrechen in der Kinderstube haftet, und es muß leider gesagt werden, daß viele Eltern, besonders viele Mütter alles dazu tun, um diese Afterblüte zur Entfaltung und Entwicklung zu bringen, statt sie mit strenger Hand zu unterdrücken und auszurotten (Rogge[98]). Es liegt in der menschlichen Natur, von verschiedenen Wegen den bequemsten vorzuziehen, und nicht anders macht es auch das sprachlernende Kind. Die Sprachlaute, die ihm Schwierigkeiten machen, sei es, weil sie von Natur schwerer sind, sei es, weil sie dem individuellen Artikulationsapparat des Kindes größere Schwierigkeiten bereiten, sucht es durch andere zu ersetzen, und wenn hier nicht von Anfang an pädagogisch richtig verfahren wird, machen Übung und Gewohnheit das Falsche bald zum Unabänderlichen. Aus Zärtlichkeit und Nachsicht aber begünstigen viele Eltern noch das Kauderwelsch ihrer Kleinen; statt ihnen das Richtige vorzusprechen, sprechen sie ihnen das Falsche nach, etwas besonders Zierliches und Schönes darin sehend, oder aber im besten Falle glaubend, daß sich das später schon geben wird. Ja, das tut es wohl oft, oft aber auch nicht, und ohne daß die Eltern es ahnen, ziehen sie selbst oft den „Stammler", „Dahler" oder „Schnarrer" heran. Nur das richtige Beispiel kann das Kind zur Übung im richtigen Sprechen bringen. Ja, es müßte allgemein viel mehr auf Reinheit und Schönheit der Sprache geachtet werden, wie es selbst in unseren gebildeten Kreisen geschieht (vgl. Hennig; Geißler[37] [ANuG Bd. 455 u. 456] u. Elise Richter [ANuG Bd. 354] u. a.). Wir lassen uns fast alle gar zu sehr darin gehen. Wir haben gesehen, daß auch die Sprache, die Artikulation — Bewegung ist und wir müssen nun, wenn wir richtig und schön sprechen wollen, vor allem unseren „Bewegungssinn" für die Sprechorgane auf das höchste schärfen und verfeinern. „Wir müssen lernen, so kräftige und ausdrucksvolle Sprechbewegungen zu machen, daß wir sie unmittelbar empfinden, daß wir das ganze Organ und besonders den Mund in jeder seiner einzelnen Gebärden fühlen" (Geißler). Niemand ist zu alt, hier noch umzulernen; und nur wenn die Alten jedem Vokal, Diphthongen und Konsonanten das geben, was ihm zukommt, werden auch die Jungen rein und schön sprechen lernen.

„Wie die Alten sungen, so zwitschern die Jungen." Leider wird auch da, wo die Sprache des Elternhauses gepflegter ist, das gute Beispiel mehr und mehr durch die fahrlässige Schülersprache lahm ge-

legt. Hier muß viel mehr wie bisher die Arbeit der Schule einsetzen, an der fortab nur phonetisch richtig durchgebildete Lehrer wirken und in allen Ständen auf eine reine Sprache der Schüler achten sollten (vgl. auch Kassel[63]). Ist aber einmal das Falsche eingeübt, so kann auch nur Übung wieder das Richtige an seine Stelle setzen. Von dem trostlosen Spruche des lateinischen Dichters: Naturam expellas furca, tamen usque recurret: „Treibe die Natur mit einer Heugabel aus, sie wird doch immer zurückkehren" — wenden wir uns lieber vertrauensvoll dem Spruche jenes Kenners der Höhen und Tiefen zu, der da sagt:

„Den Stempel der Natur selbst ändert Übung,
Sie zwingt den Teufel, — oder treibt ihn aus!" —

Fünfter Abschnitt.

Mit den letzten Ausführungen haben wir uns nun schon in das Gebiet der krankhaften Störungen begeben, ohne doch jene Störungen zu berühren, die für die meisten Leser dieser Schrift wohl am wichtigsten sind. Nach einer flüchtigen Rückerinnerung an die Entstehung, Art und physikalischen Gesetze der Schall- und Tonerzeugung haben wir uns länger und ausführlicher mit der Anatomie = dem Bau, und der Physiologie = den Verrichtungen des menschlichen Stimmapparates beschäftigt. Ich hoffe, die hierauf verwendete Zeit wird uns nicht leid tun. Denn ohne Anatomie und Physiologie können wir auch niemals die Pathologie und Hygiene, die Krankheits- und Gesundheitslehre eines Organs richtig verstehen. Ich habe mich außerdem bemüht, auch in dem vorausgegangenen theoretischen Teil überall möglichst gleich die praktischen Konsequenzen zu ziehen und — vorausgreifend — auf die wichtigsten hygienischen Punkte hinzuweisen, so bei der Atmung, bei der Tonerzeugung, bei der Hervorbringung des Timbres usw. Ich habe mich bemüht, den etwas schwierigen Stoff so durchsichtig vorzutragen, daß der Leser selbst die wichtigsten Schlüsse daraus zu ziehen in die Lage käme. Inwieweit mir das gelungen ist, wird er besser entscheiden können als ich, da derjenige, der selbst mit einem Stoff vertraut ist, sich leicht darüber täuscht, inwieweit er ihn anderen vertraut gemacht hat. Jedenfalls aber hoffe ich, daß das, was ich jetzt noch zu sagen habe, nach den vorausgegangenen Ausführungen leichter verständlich sein wird.

Einen Feind, den man kennt, wird man leichter bekämpfen können

als einen unbekannten, mit dessen Schlichen und Tücken man nicht rechnen kann. Versuchen wir uns deshalb erst einmal eine Übersicht über die Schädlichkeiten und Gefahren zu verschaffen, die dem Stimmorgane drohen.

Da wir nun wissen, daß nicht nur der Kehlkopf zum Singen und Sprechen nötig ist, sondern noch eine Reihe anderer Hilfsorgane, so folgt daraus zunächst, daß wir uns nicht nur mit den Erkrankungen des Kehlkopfes und deren Verhütung zu befassen haben werden, sondern in gleichem Grade mit den Affektionen jener Hilfsapparate. Weiterhin aber brauche ich nicht erst zu sagen, daß wir kein einziges Organ des menschlichen Körpers nur für sich allein, aus dem Gesamtorganismus herausgelöst, betrachten können, und daß alle Alterationen des Gesamtorganismus sowohl wie einzelner wichtiger Organsysteme mehr oder minder, früher oder später auch die einzelnen anderen Organe in Mitleidenschaft ziehen müssen. Wir werden demnach die Störungen der Stimme nach ihren Ursachen in zwei große Gruppen einteilen müssen.

I. Allgemeine Störungen von seiten 1. des Blutes, 2. der Nerven, 3. der Verdauungsorgane, 4. durch akute und chronische Infektionskrankheiten usw.

II. Spezielle Störungen der eigentlichen Stimmapparate: 1. der Lungen und Luftröhre, 2. des Kehlkopfes, 3. der Mund- und Rachenhöhle, 4. der Nasen- und ihrer Nebenhöhlen.

Wenn ich alle diese Punkte erschöpfend behandeln wollte, so müßte ich hier sämtliche Krankheiten des Menschen im allgemeinen und die der Luftwege im besonderen abhandeln, und das kann weder der Wunsch meiner Leser noch meine Aufgabe sein. Vieles hiervon fällt ja auch als selbstverständlich fort und bedarf keiner Erörterung. Daß Tuberkulose und Krebs des Kehlkopfes die Stimme früher oder später vernichten — daß man mit einer Diphtherie nicht singen wird —, das braucht niemandem gesagt zu werden. Worauf es dem Leser dieser Schrift zumeist ankommt, ist — wenn ich meine Aufgabe richtig erfaßt habe: wodurch Stimme und Sprache hauptsächlich derjenigen, die sie besonders brauchen, auch bei Abwesenheit bestimmter Organerkrankungen leicht beeinträchtigt und geschädigt werden können?

Welche Störungen Rednern, Sängern, Lehrern, Geistlichen, Offizieren u. a. durch die starke Inanspruchnahme ihres Organs, durch die Berufsschädigungen drohen?

Zweitens: wie diesen Störungen vorgebeugt werden kann?
Drittens: wie die bereits eingetretenen Störungen etwa beseitigt werden können?

Es wird sich also hauptsächlich für uns um die funktionellen — nicht um die organischen Erkrankungen des Stimmapparates und derjenigen Teile, die mit ihm im Zusammenhang stehen, handeln. Freilich ist eine strenge Sonderung dieser beiden Arten nicht möglich; denn viele organische Leiden kündigen sich im Anfang lediglich durch Störungen in der Funktion an. Und andererseits führen langdauernde funktionelle Schädigungen früher oder später zu organischen Veränderungen. Das gilt auch schon von den allgemeinen Störungen, deren für das Stimmorgan wichtigster wir hier kurz gedenken wollen.

Da sind in erster Reihe die quantitativen und qualitativen Veränderungen des Blutes zu nennen: die Blutarmut und die Bleichsucht, die die Stimme direkt und indirekt erheblich schädigen können. Besonders handelt es sich hier um die große Zahl der Sängerinnen und Lehrerinnen und vor allem der jungen Gesangschülerinnen, denen diese Affektionen so häufig den Weg zu einer Kunst, die sie über alles lieben, zu einer Laufbahn, die sie sehnlichst erstreben, erschweren oder gar unmöglich machen. Die Ursachen dieser Krankheiten sind mannigfaltige: eine angeborene, ererbte Schwäche der gesamten Konstitution; mangelhafte Beschaffenheit des Herzens, der Lungen; Skrophulose; Magen- und Unterleibskrankheiten; schlechte Ernährung und Lebensweise, Überanstrengungen, Blutverluste u. dergl. Je nach den Ursachen wird auch der von Arzt und Patient einzuschlagende Weg ein verschiedener sein.

Im allgemeinen habe ich hierbei die Beobachtung gemacht, daß die Patientinnen sich gar zu viel auf die Medikamente und gar zu wenig auf die natürlichen Hilfsmittel verlassen. Sie hoffen alles von den paar Eisentropfen und wollen in ihrer Lebensweise und ihren Gewohnheiten nichts ändern. Gute richtige Ernährung, viel Milch, Fleisch und Gemüse, frische Luft und Bewegung sind viel wichtiger als Dreessche Eisentropfen, Hämatogen, Bioferrin, Arsenferratose u. a. Arsen- und Eisenpräparate; wenn ich auch durchaus nicht die gute Wirkung derartiger Mittel, natürlich konsequent genommener, unterschätze. Aber die mangelnde Konsequenz — das ist der zweite Fehler, der hierbei meist gemacht wird. Freilich ist er oft zugleich in der Willensschwäche und Energielosigkeit begründet, die die unzureichende

Blutzufuhr in die Gewebe des Körpers mit sich bringen kann. Da ist es denn Sache der Angehörigen, dafür zu sorgen, daß die Verordnungen des Arztes nicht nur dem Apotheker zugute kommen.

Bei hochgradiger, nicht zu beseitigender Chlorose ist von Berufsarten, die einen ausgiebigen Gebrauch der Stimme erfordern, dringend abzuraten, denn auf die Dauer werden auch die schönsten Stimmmittel dadurch ruiniert werden. Eine Maschine kann noch so richtig und gut gearbeitet sein: wenn ihre Räder nicht stets frisch auf das sorgfältigste geölt werden, so werden sie bald rosten, knarren oder gar brechen; und mangelndes Blut — das ist mangelndes Öl auf die Maschine des menschlichen Organismus. Die Chlorose kann indirekt durch allgemeine Erschöpfung, Müdigkeit und Gehirnblutleere die Leistungen der Stimme beeinträchtigen oder direkt, indem sie die oberen Luftwege gegen die verschiedenen Schädigungen empfänglicher macht. Die Chlorotischen und Anämischen sind zu Katarrhen und Entzündungen infolge von Witterungseinflüssen leicht disponiert; sie neigen zu Schnupfen, Halsentzündungen, Kehlkopfkatarrhen, und die häufigere Wiederholung solcher an sich kleiner Leiden kann dann auch bald dauernde, ja organische Schädigungen im Gefolge haben. Es bildet sich eine Vermehrung der Absonderung heraus, die zu häufigerem Räuspern und Husten veranlaßt. In anderen Fällen wieder das Gefühl von Trockenheit und Sprödigkeit, Jucken und Kitzeln im Halse und ähnliches. Schnelles Ermüden beim Singen und Sprechen, Unsicherheit und Unreinheit des Tones sind die Folgen, und — bald mit Katarrhen gesellschaftet, bald ohne diese — kommt es zu leichten, aber den Stimmklang äußerst störenden Muskelparesen — Muskellähmungen, besonders des Stimmlippenmuskels und einzelner Schließer.

Ein sehr großes Gebiet bilden auch die nervösen Störungen der Sing- und Sprechstimme. Dabei sehen wir wiederum ganz ab von organischen Schädigungen im zentralen oder peripheren Teile des Nervensystems; die den Stimmapparat beeinflussen. Man pflegt das Nervensystem mit einer Telegraphenleitung zu vergleichen, innerhalb derer von der Zentralstation: dem Gehirn, jedem Organ durch seine Nerven die betreffenden Depeschen zugehen, die zur Inszenierung jedes Vorgangs innerhalb des Körpers notwendig sind. So werden auch jedem Muskel durch eigene Nervenfasern die Befehle zu den beabsichtigten Bewegungen überbracht. Und wenn wir uns nun des komplizierten Muskelspiels erinnern, das jeder Sprech- oder Gesang-

leistung zugrunde liegt, so werden wir begreifen, daß eine völlige Unversehrtheit der ganzen Leitung: sowohl in der Zentralstation, wie auf den Endstationen, wie auch auf den Zwischenstrecken eine notwendige Vorbedingung ist. Es ist also selbstverständlich, daß Erkrankungen des Gehirns und Rückenmarks unter Umständen auch die Tätigkeit des Kehlkopfs lähmen werden. Dasselbe geschieht, wenn Geschwülste der Speiseröhre und anderer den Bewegungsnerven des Kehlkopfs naheliegender Organe durch Druck auf diesen die Leitung stören. Hier sind es größtenteils halbseitige Lähmungen, die — ohne Schmerzen — eine Art von „Heiserkeit" hervorbringen, die das Ohr des Geübten allerdings von katarrhalischer Heiserkeit meist zu unterscheiden weiß. Solche Lähmungen sind fast immer unheilbar; trotzdem stellt sich nicht selten die Stimme, besonders unter geeigneter Behandlung, fast völlig wieder her, indem die gesunde Kehlkopfhälfte ausgleichend arbeitet und echt kameradschaftlich einen Teil der Arbeit auch der kranken Seite übernimmt.

Sehr viel unschuldiger, aber für uns sehr viel wichtiger, sind jene nervösen Störungen der Stimme, wie sie auf Grund der Neurasthenie und der Hysterie auftreten. Daß bei der ungeheuren Verbreitung dieser Krankheiten unter der modernen Menschheit auch Lehrer, Sänger und Schauspieler reichlich betroffen sind, ist selbstverständlich und bekannt. Sind es bei jenen Überanstrengung, schlechte Luft, Lärm und sitzende Lebensweise, so sind es bei diesen die Aufregungen, Ehrgeiz, Enttäuschungen, das „Hangen und Bangen in schwebender Pein" — — wie es von allen künstlerischen Berufsarten unzertrennlich ist. Hier, wie überall, ist es das Ringen um den Kranz, das Rennen nach dem großen Preise, nach dem Erfolg, das das Nervensystem überreizt, dem Willen die feste Herrschaft über die Nerven entwindet und somit auch die Funktionen der einzelnen Organe unzuverlässig macht. Unter den Organen leidet aber naturgemäß das am ehesten und am meisten, an das dauernd die größten Anforderungen gestellt werden. Und so wird bei dem neurasthenischen Sänger oder Redner gerade die Zuverlässigkeit desjenigen Organs am meisten beeinträchtigt werden, das er am nötigsten braucht: seiner Stimme. Unter den Sängern und Sängerinnen, Schauspielern und Schauspielerinnen leiden in dieser Hinsicht wohl mehr die noch Werdenden als die schon Gewordenen, mehr die den steilen Pfad Hinanklimmenden als die schon am Ziele Angelangten. Aber wie es Seefahrer gibt, auch

alte, schon viel gereiste, die jedesmal wieder die Seekrankheit bekommen, so auch Sänger und Schauspieler, die bei jedem Auftreten — zumal vor einem neuen Publikum, bei Neuengagements — das sogenannte „Lampenfieber" bekommen. Es ist das eine Art psychischer „Indisposition", durchaus zu unterscheiden von der physischen, durch lokale oder allgemeine Störungen bedingten, die ein Auftreten von vornherein verbieten. Daß in diesem Zustande kein Verlaß auch auf die glänzendsten und bestausgebildeten Stimmittel ist, ist selbstverständlich. Strenge Selbstzucht, Vermeidung unnötiger Aufregungen, Ablehnung der über das Können hinausgehenden Aufgaben, richtige Verteilung von Arbeit und Ruhe, ausreichende Körperbewegung in frischer Luft, geeignete Ernährung und Meiden künstlicher Reizmittel: besonders des Alkohols und Tabaks, aber auch starken Tees und Kaffees, ausreichender Schlaf, Ruhe des Organismus vor und nach allen größeren Leistungen — diese einfachen, aber höchst wichtigen Regeln sind wie von allen, an die Leben und Beruf große Anforderungen stellen, so doppelt von denen zu befolgen, die ein labiles Nervensystem haben, sei es, daß sie dieses Danaergeschenk schon in die Wiege mitbekommen, sei es, daß sie es im Kampf mit dem Leben erworben haben.

Neben der Neurasthenie ist es die Hysterie, die von nervösen Störungen vielleicht am meisten die Stimme, und zwar die Sprechstimme mehr als die Singstimme, beeinträchtigt. Es ist bekanntlich eine Krankheit fast ausschließlich des weiblichen Geschlechts und vorwiegend der Zeit vom 15.—30. Lebensjahr. Die meisten der Patientinnen sind unverheiratet (bei Treupel[116] = $^{9}/_{10}$ Prozent).

Es ist nicht meine Aufgabe, hier die Ursachen dieser interessanten Krankheit zu beleuchten, die in einer gesteigerten Nervenreizbarkeit mit Neigung zu krankhaften Reflexen beruht, sondern nur ihre Äußerungen auf die Stimme, die so mannigfach und verschiedenartig sind, wie die Erscheinungen dieser Krankheit überhaupt. Die Hysterie kann die Stimme gleichfalls direkt und indirekt tangieren. Da sie nicht nur den Kehlkopf selbst, sondern den Hals überhaupt zum Lieblingstummelplatz ihrer Erscheinungen macht, so können auch ihre Äußerungen im Rachen: Druck, Spicken, Schmerzen, Kitzeln, Fremdkörpergefühl u. a. eine Erschwerung oder völlige Behinderung der Sprech- und Singstimme im Gefolge haben. Andererseits können ohne derartige Symptome Heiserkeit, Husten, Stimmlosigkeit und Stimmritzen-

krämpfe *allein* ohne andere subjektive Erscheinungen auftreten. Rein *subjektiv* sind die Erscheinungen in beiden Kategorien, da der Mangel objektiver krankhafter Veränderungen eben die Hysterie charakterisiert, wenn auch leichte Reize katarrhalischer oder anderer Natur die Anfälle auslösen können und hier und da auch objektiv festzustellen sein werden. Trotzdem muß man sich hüten, Hysterie etwa als eine wesenlose Krankheit, als eine *Einbildung* zu bezeichnen und die Hysterischen dementsprechend zu behandeln. Die Hysterie geht von der Hirnrinde aus und bedarf der sorgsamsten Behandlung des Arztes, wie jede andere Krankheit — wenn sie sich vielleicht auch der Behandlung gegenüber undankbarer als jede andere erweist. Die an der Stimme, im Kehlkopf selbst direkt einsetzenden hysterischen Erscheinungen lassen sich im großen und ganzen in drei Kategorien unterbringen: 1. *Stimmritzenkrämpfe*, sei es, daß dieselben bei der Einatmung (inspiratorischer funktioneller Stimmritzenkrampf) oder bei der Phonation (phonischer funktioneller Stimmritzenkrampf) auftreten. 2. *Nervöser Kehlkopfhusten*, der anfallsweise oder kontinuierlich auftreten kann und meist schon durch seinen akustischen Charakter als besonders schrill, hohl, metallisch, heulend oder bellend auffällt. 3. *Die hysterische Stimmlosigkeit und die hysterische Stummheit.*

Die hysterische Stimmlosigkeit ist wohl die häufigste aller hysterischen Kehlkopfstörungen und ihrer Natur nach wie die meisten hysterischen Affektionen eine Bewegungsstörung, die sowohl *spastisch* wie *paralytisch*, d. h. krampf- wie lähmungsartig, sein kann. Im ersteren Falle handelt es sich um krankhafte Kontraktionen der einzelnen Kehlkopfmuskeln, im letzteren um Schwächezustände und Lähmungen derselben. Die letzteren sind weitaus die häufigsten, und die Spiegelbilder, die diese hysterischen Lähmungen uns bieten, zeigen uns entweder Lähmungen des eigentlichen Stimmbandmuskels, des Quermuskels, oder gemischte Lähmungen der Stimmritzenschließer überhaupt. Je nachdem haben wir es mit mehr oder minder ausgeprägter „Heiserkeit" oder Stimmlosigkeit zu tun.

In allen diesen Fällen ist aber nur die Tätigkeit des *Kehlkopfs* beschränkt oder aufgehoben, die des Ansatzrohres erhalten, und die Patientinnen können sich also zum mindesten noch der *Flüstersprache* bedienen. Ist auch diese unmöglich geworden, so liegt *hysterische Stummheit* vor. Es ist hiernach klar, von welcher geradezu verderb-

lichen Bedeutung die Hysterie für diejenigen werden kann, die die Stimme viel brauchen, die auf sie angewiesen sind.

Wie also läßt sich den hysterischen Stimmstörungen vorbeugen? Wie lassen sich die eingetretenen beseitigen? Wie bei allen Krankheiten, so haben wir auch hier zwei verschiedene Arten der Behandlung zu unterscheiden: 1. die symptomatische, 2. die kausale. Die Aufgabe der ersteren ist es, die jeweiligen bisweilen drohenden Symptome zu beseitigen; die Aufgabe der letzteren: möglichst der Ursache der Krankheit zu Leibe zu gehen, ihr den Boden abzugraben, aus dem sie immer neu nachwächst. Die erstere Art der Behandlung, so notwendig sie oft ist, gleicht nur dem Abschneiden des Unkrautes, das in den Beeten wuchert; die letztere dem Ausjäten desselben mit seinen Wurzeln.

Die symptomatische Behandlung der hysterischen Stimmstörungen wird bei den spastischen Formen in Beruhigungsmitteln verschiedenster Art bestehen — bei den paralytischen umgekehrt in Reizmitteln. Die symptomatische Behandlung der hysterischen Stimmlosigkeit gestaltet sich oft zu einem wahren Triumph für den Arzt, der auf die Nichteingeweihten geradezu verblüffend wirkt, besonders da, wo die Angehörigen der Patientinnen die Natur des Leidens nicht kennen. Und das ist sehr häufig. Denn — und darauf mag hier ausdrücklich hingewiesen werden — die hysterischen Stimmstörungen sind oft die ersten Anzeichen, oft die Vorläufer der Krankheit (Moritz Schmidt[104]), wie Kehlkopfkrisen auch bei anderen, organischen Erkrankungen des Zentralnervensystems so oft die ersten unheimlichen Vorboten sind (z. B. bei Rückenmarkslähmung).

Vielfach bewährte Mittel gegen die hysterische Stimmlosigkeit sind Elektrizität, Massage, Kehlkopfkompression, Stimm- und Atemübungen, die „suggestive Tonmethode" (Scheinmann), die reine Suggestion u. a. m. In vielen Fällen wirkt jedes dieser Mittel im Anfang vorzüglich, solange es als neu die Psyche der Patientin bedeutend beeinflußt, um alsbald seine Wirksamkeit völlig einzubüßen. Da wird dann der Arzt — wenn er es nicht schon von vornherein getan hat — auf die kausalen Heilmethoden hingewiesen, zu denen er sich freilich mit Geduld und Nachsicht, Güte und Energie wappnen muß, und für die er der konsequenten Unterstützung der Angehörigen bedarf. Leider schleicht sich die Hysterie — ohne daß die Angehörigen es merken — oft schon im früheren Kindesalter ein, und die Eltern lassen es dann leicht an der richtigen pädagogischen Bekämpfung der betreffenden

Erscheinungen fehlen. Zumeist freilich ist es die typische Erkrankung eines Organismus, dem das Leben versagt, was die Natur ihm verheißen, vorzugsweise des weiblichen. Aber auch dem männlichen Geschlechte ist sie nicht ganz fremd. Eine einsichtsvolle, milde, aber konsequente und ausdauernde Bekämpfung der eigentümlichen seelischen und körperlichen Erscheinungen, die die Hysterie oft schon sehr früh darbietet, ist die beste kausale Behandlung. Dabei sind die Grundzüge einer allgemeinen richtigen Jugenderziehung fest im Auge zu behalten: richtige, reizlose Ernährung, körperliche Übungen, Wechsel zwischen Arbeit und Ruhe, keine Überanstrengung, keine Überreizung der Phantasie, sorgfältigste Überwachung derjenigen Erscheinungen, die das Erwachen des Geschlechtslebens begleiten — alle diese Faktoren müssen Erzieher und Arzt gemeinsam beraten und handhaben.

Die frühzeitige Gewöhnung an eine regelmäßige Tätigkeit, eine bestimmte Lebensarbeit, an körperliche Übungen auch für das heranwachsende weibliche Geschlecht, ein freierer, vorurteilsloserer und daher gesünderer Verkehr der Geschlechter wird, wie ich glaube, auch die Hysterie seltener machen. Die Inanspruchnahme der Seele, die das Losarbeiten auf ein bestimmtes Ziel mit sich führt, die frohe Betätigung der körperlichen und geistigen Kräfte wird krankhafte Erregbarkeiten des Nervensystems und ihre Äußerung nicht so leicht aufkommen lassen und selbst ererbte nervöse Veranlagungen heilsam beeinflussen.

Von welcher Wichtigkeit gesunde Verdauungsorgane für den gesamten Organismus und jede einzelne seiner Leistungen sind, brauche ich an dieser Stelle nicht auszuführen. Vergleicht man das Nervensystem mit einer Telegraphenleitung — so den Magen mit dem Ofen, der die ganze Maschine zu heizen hat. Wird ihm nicht genügend oder zu viel oder ungeeignetes Heizmaterial zugeführt, oder kann er es infolge funktioneller oder organischer Fehler nicht richtig verarbeiten, so erhält die Maschine nicht genug Wärme und die Lebensfunktionen stocken. Vor allem und zunächst leidet dadurch die Blutbildung, und es treten dann wieder sekundär jene Zustände ein, die wir oben bei der Blutarmut beschrieben haben.

Wie alle Körpersysteme, so hängt aber auch das Nervensystem von der Ernährung und Verdauung ab und leidet mit diesen. So sehen wir den innigen Zusammenhang aller dieser Organe und ihrer Leistungen, den Einfluß des einen auf das andere und aller schließlich auch auf die Stimmorgane.

Sechster Abschnitt.

Wenden wir uns jetzt den speziellen Störungen des Stimmapparates zu, so werden wir auch in diesem Kapitel alle jene groben organischen Veränderungen übergehen, von denen es von vornherein selbstverständlich ist, daß sie die Stimme als Berufsorgan außer Funktion setzen. Wer einen unheilbaren chronischen Lungen- oder Luftröhrenkatarrh hat, kann nicht singen; wer Geschwülste oder Geschwüre im Kehlkopf hat, kann nicht predigen, nicht unterrichten. Es braucht kein Geist vom Grabe herzukommen, um das zu sagen. — Es gibt aber eine Reihe von Stimmstörungen, die auch sonst ganz gesunde Menschen jederzeit treffen können und für alle diejenigen nebensächlich, wenig störend, kaum beachtenswert sind, deren Beruf keine besonderen Anforderungen weder in Qualität noch in Quantität an die Stimme stellt. Was macht es einem Sekretär, einem Bureauarbeiter aus, ob seine Stimme klangvoll ist oder nicht? Was bedeutet es für einen Klaviervirtuosen, ob seine Stimme rasch ermüdet oder nicht? Was einer Tänzerin, ob ihr Brustregister nicht mehr intakt ist — was einem Laternenanzünder, wenn sein Mittelregister nicht mehr taugt? — Für alle aber, die ihre Stimme von Berufs wegen brauchen, sind diese Übel höchst bedeutungs-, ja verhängnisvoll, unter Umständen ein Unglück, der Ruin!

Diese bestimmte Gruppe von Stimmstörungen, die den Abschluß unserer Betrachtungen bilden soll, werden wir am besten in folgende drei Abteilungen einteilen: 1. Die durch Mißbrauch der Stimme entstandenen Störungen. 2. Die auf den sogenannten Erkältungskrankheiten beruhenden. 3. Die durch chronische, aber nicht konstitutionelle Affektionen bedingten.

1. Mißbrauch.

Der Mißbrauch der Stimme kann a) ein quantitativer, b) ein qualitativer sein.

a) Einen quantitativen Mißbrauch stellt natürlich jede Anforderung dar, der die Stimme nicht gewachsen ist, jedes Zuviel, jede Überanstrengung. Die Grenzen des Erlaubten und Zuträglichen sind individuell sehr verschieden. Aber gerade die Träger sehr kräftiger Stimmen, die glauben, sich ungestraft über manche Regeln hinwegsetzen zu dürfen, sind vor quantitativem Mißbrauch zu warnen; sie zahlen oft ein spätes, aber um so schmerzlicheres Reugeld. Die schon „Gewor-

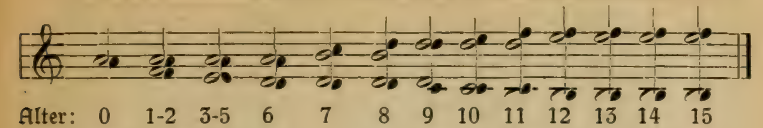
denen", die fertigen Schauspieler, Redner und Sänger müssen in dieser Hinsicht selbst für sich sorgen, sind selbst für sich verantwortlich. Für die erst „Werdenden", die Gesangschüler und -schülerinnen, müssen ihre Lehrer sorgen. In ihrer Hand vor allem liegt es, sie vor Überanstrengungen zu hüten und dem falschen, wenn auch verständlichen Verlangen, in möglichst kurzer Zeit möglichst viel zu erreichen, entgegenzuarbeiten. Wohl ist es richtig: die Kunst ist lang und das Leben ist kurz, aber nur wer das Wort des italienischen Bergsteigers beherzigt: „Chi va piano, va sano, chi va sano, va lontano!" wird auch in der Kunst den Gipfel erklimmen.

b) Unter qualitativem Mißbrauch verstehen wir naturwidriges Hinauf- und Hinabschrauben der Stimme beim Sprechen wie beim Singen; falsche Atmung, mangelhafte Kompensation der Kräfte (Stimm- und Atemmuskeln), zu geringe oder falsche Benutzung der Resonanzräume*), falschen Gebrauch der Register, schlechte Unterrichtsmethoden und ähnliches. Sache der Gesang- und Deklamationslehrer ist es, hier, streng individualisierend, das Richtige zu treffen, und wir wollen uns begnügen, hier kurz einige allgemeine Regeln mitzuteilen, die geeignet sind, dem quantitativen und qualitativen Mißbrauch der Stimme vorzubeugen:

I. Beginn des Unterrichts.

Die Frage, ob man schon im Kindesalter singen lassen soll, kann rundweg bejaht werden. Als Lungengymnastik ist es für alle Kinder empfehlenswert (E. Barth[6]). Für die musikalisch veranlagten bedeutet es zugleich eine frühe Übung und Verfeinerung des Gehörs und des musikalischen Sinnes. Von einsichtigen Stimmphysiologen wie von ebensolchen Gesanglehrern gleichmäßig verpönt wird der frühe Schulchorgesang, als besonders geeignet, die Stimme wie die ganze musikalische Ausbildung in der Knospe zu verderben. Natürlich muß man darüber orientiert sein, was man den Stimmen der einzelnen Jahrgänge bieten kann. Darüber aber liegen jetzt exakte Untersuchungen vor. Gutzmann stellt die Stimmumfänge, auf den Untersuchungen von Paulsen und auf eigenen fußend, in folgender übersichtlicher Kurve zusammen, in der die halben Noten die Knaben-, die Viertelnoten die Mädchenstimmumfänge bedeuten:

*) Hat doch Bukofzer[17] nachgewiesen, daß bei Verlegung auch nur einer Nasenseite die Tonhöhe sinkt, und zwar scheinen es die niederen Partialtöne zu sein, die dadurch abgeschwächt werden (Katzenstein[66]).



Während der Mutation iſt — nach dem ſchon früher Geſagten — auszuſetzen.

Soll der kunſtgemäße Unterricht aufgenommen werden — nach Häſer[53] nicht vor dem 8. bis 10. Jahre —, ſo ſind die Stimmorgane vorher von einem ſachverſtändigen Spezialarzte daraufhin zu unterſuchen, ob ſie ſich in geeignetem Zuſtande befinden. Nicht aber der Spezialarzt kann mit dem Kehlkopfſpiegel Qualität und Lage der Stimme beſtimmen, wenn freilich auch lange und breite Stimmlippen den tiefen Stimmlagen, kurze und ſchmale den hohen entſprechen —, das muß das Gehör des Geſanglehrers tun. Aber auch nur dieſes, unbeirrt von irgendeiner beſtimmten Abſicht, aus dieſem Stimmaterial nun durchaus einen Mezzoſopran, aus jenem einen Tenor zu machen, wenn ſie nun einmal von Natur zu einem Alt oder Bariton beſtimmt ſind. Die genaue Unterſuchung der Stimme muß ihre Tonhöhe, die Klangfarbe wie auch die Stimmſtärke feſtzuſtellen ſuchen, und die moderne Stimmforſchung iſt an der Arbeit, hierfür exakte experimentell-phonetiſche Methoden auszuarbeiten (Struycken, Martens u. Leppin, Mader, Gutzmann u. a.), die in Zukunft hoffentlich auch praktiſche Reſultate zeitigen werden. Sehr bald empfinden es die Geſangſchüler ſelbſt am beſten, was ihnen frommt, indem ihre Stimmen gegen eine ihnen aufgezwungene Lage revoltieren. Was ihnen am müheloſeſten gelingt, das iſt das ihnen angemeſſene. „Beim Singen muß einem wohlig ſein!“ (Meſſchaert).

Von mancher Seite iſt Wert darauf gelegt worden, daß Frauenſtimmen von Frauen und Männerſtimmen von Männern ausgebildet werden (Emma Seiler bei Mackenzie S. 91, die Marcheſi u. a.). Und inſofern Nachahmung einen großen Teil der Ausbildung ausmacht, wird man den Wunſch für berechtigt halten. Eine unumgängliche Bedingung iſt dieſe Forderung jedenfalls nicht.

II. Übungsdauer.

Von großer Wichtigkeit für Geſangſchüler und -ſchülerinnen iſt die Frage: Wie lange ſie täglich üben ſollen? „Das tägliche Geſangspenſum, d. h. alſo der Normalgeſangstag, dauert eine Stunde.

Dieser Normalgesangstag wird so eingeteilt, daß 5, später 10 Minuten hintereinander gesungen wird, darauf 10 bis 15 Minuten Pause, dann wieder 5 bis 10 Minuten Gesang mit darauffolgender Pause" (Avellis[1]). Dieses ist natürlich auch kein allgemein bindendes Gesetz; zur strengsten allgemeinen Regel aber sollte es sich jeder Lehrer machen, sofort mit den Übungen auszusetzen, sobald sich ein Ermüdungsgefühl beim Schüler einstellt. Dieses Ermüdungsgefühl gewaltsam unterdrücken zu wollen, ist ein großer Fehler, besonders bei Anfängern, deren Leistungsfähigkeit noch nicht erprobt ist. Immer liegt ihm eine beachtenswerte Ursache zugrunde, und glaubt der Lehrer, daß die Ermüdung früher eintritt, als sie sonst bei gesunden Sängern einzutreten pflegt, so ist es wiederum Sache des Arztes, nach dieser Ursache zu fahnden, und er wird sie sicher in allgemeinen oder lokalen Störungen der Stimme finden. Findet er sie nicht, weder in der allgemeinen Organisation, noch im Kehlkopf und im Ansatzrohr, so liegt der Fehler auf seiten des Lehrers; und seine Beseitigung muß von hier aus unternommen werden. Denn dieses Ermüdungsgefühl zu schwacher, überanstrengter oder falsch geleiteter Stimmen ist oft von Symptomen begleitet — ziehende Schmerzen im inneren und äußeren Halse, Schluckschmerzen, Druck und Fremdkörpergefühl, Brennen, Hustenreiz —, die bestimmte Krankheitsbilder vortäuschen, so besonders die Rachen-Seitenstrang-Entzündung (Imhofer), und so den Arzt zu unnötigen oder direkt schädlichen Maßnahmen verleiten.

III. Unterrichtsprinzipien.

Diese im allgemeinen zu erörtern, kann nur so weit ärztliche Aufgabe sein, als sie zu Mißbrauch der Stimme führen, bzw. wie sie diesen verhüten können. Daß die erste Aufgabe des Lehrers die Erkennung und Bestimmung der richtigen Stimmlage ist, davon ist eben gesprochen worden.

Wie wichtig die richtige Zwerchfell- oder Bauchatmung ist, auch davon ist schon die Rede gewesen. Hierauf muß die Aufmerksamkeit des Lehrers zuvörderst gerichtet sein. Diese erfordert wiederum die richtige Kleidung, besonders beim weiblichen Geschlecht. Atemübungen müssen stets den Anfang jedes Gesangsunterrichts bilden. Die vertiefte Mundatmung gibt dem Sänger wie dem Redner die größte Atemmenge bei geringster Atemfrequenz (Katzenstein, Gutzmann) und ist daher die für ihn geeignete. Von der möglichst

weitgehenden Verwendung des hauchenden Tonansatzes haben wir gleichfalls schon gesprochen, ebenso von der richtigen Gestaltung des Ansatzrohres.

Daß die ersten Gesangübungen möglichst lange nur in einfachen Vokalen und Solfeggien bestehen sollen, darin sind alle Schulen sich einig. Nur dadurch kann die Stimme Sicherheit im Treffen reiner Töne erlangen.

Wichtig sind die Übungen in der sogenannten „messa di voce", im Halten eines und desselben Tones in verschiedener Stimmstärke, — eine Schwierigkeit, die nach unseren früheren theoretischen Auseinandersetzungen über die Wirkung des verstärkten Anblasestromes auf die Stimmlippen nicht unterschätzt werden wird. Man beginnt mit dem leisesten Piano, allmählich anschwellend bis zum stärksten Fortissimo und wieder bis zum Pianissimo hinabgehend. Die Übung in solchen „Schwelltönen" ist von größter Bedeutung. Die Technik einer Stimme zeigt sich nirgends besser als im Piano; dieses kann nicht genug geübt werden. „Was im Piano nicht gehorcht, ist nichts wert", sagt Messchaert.

Die Ausbildung soll stets in den Mitteltönen beginnen, und man soll nicht versuchen, den Stimmumfang zu vergrößern, ehe nicht die Töne in der messa di voce vollkommen beherrscht werden. „Gleichzeitig mit der messa di voce soll der Schüler das portamento üben, d. h. die Kunst, die Stimme von einer Note auf die andere zu übertragen, anstatt mit derselben von Note zu Note zu springen" (Mackenzie). Erst wenn der Schüler diese Grundlage beherrscht, wenn er geübt ist im „filar il tuono", im Fortspinnen des Tones, im „metter la voce", im Ausströmenlassen der Stimme (Merkel, a. a. O. S. 756), soll zu Verzierungen: Triller, Kadenzen, Arpeggiaturen usw. übergegangen werden. Das ebenmäßige Legato, die Grundlage des alten Belcanto, bleibt das zunächst und zumeist Erforderliche. Staccato und Tremolo sind nicht mehr als dringend nötig anzuwenden, da sie der Stimme äußerst gefährlich werden können. Freilich ist das Tremolieren, wie wir später noch sehen werden, oft ebenso die Folge wie die Ursache falschen Stimmgebrauchs.

Von größter Bedeutung ist die Unterweisung im richtigen Gebrauch der Register. Der Lehrer ist meistens bestrebt, „dieselben möglichst auszudehnen und sich kreuzen zu lassen, so daß der Sänger die Register ‚mischen', d. h. im Schwellton von einem Register unvermerkt ins

andere übergehen kann. Von welcher Bedeutung diese Übungen sind, werden wir jetzt begreifen, nachdem wir gesehen haben, wie verschieden die Mechanismen der Register sind. Wie furchtbar störend ist aber jeder Bruch beim Übergang von dem einen zum anderen für jedes musikalische Ohr! Besondere Wichtigkeit hat namentlich für Tenöre die Ausbildung der ‚voix mixte', der Mittelstufe zwischen Brust- und Kopfstimme, da durch die Beherrschung dieses Zwischenregisters eine größere Ausdauer der Stimme im Singen hoher Töne erzielt wird" (Bottermund[12]). Auch gestattet ihr größerer Reichtum an Obertönen die Anwendung einer relativ geringeren Tonstärke. Die Größe der Register schwankt bei den einzelnen Stimmen ungeheuer, wie auch ihr Mechanismus individuell sehr verschieden ist, so daß sich hier allgemeingültige Gesetze kaum aufstellen lassen (Semon[78]). Es gibt Tenöre, die mit Leichtigkeit Töne im Brustregister erreichen, die andere nur mit dem Kopfregister hervorbringen können. Manche Soprane können zwei Oktaven und darüber im Brustregister nehmen, ohne auch nur das Bedürfnis nach dem Kopfregister zu fühlen. Da heißt es denn auch für den Lehrer auf das strengste zu individualisieren — die Hauptkunst jedes Lehrers wie jedes Arztes!

Vor allem ist vor einem forcierten Gebrauch des Brustregisters zu warnen, — hohe Töne mit dem Brustregister nehmen zu wollen, die nur dem Kopfregister leicht erreichbar sind. Auch die Bedeutung dieses Mißbrauchs wird uns allen in der Erinnerung an unsere früheren Überlegungen klar sein: wir wissen, daß beim Kopfregister die verdünnte stark gespannte Stimmlippe an sich einen höheren Ton gibt, ohne daß der Anblasestrom besonders in Anspruch genommen wird. Sollen sehr hohe Töne noch mit dem Brustregister genommen werden, so muß die Inanspruchnahme aller Muskeln eine exzessive und der Anblasestrom ein sehr starker sein. Durch eine solche intensive Inanspruchnahme aber wird sehr bald eine Ermüdung, eine konsekutive Erschlaffung in den betreffenden Muskeln und schließlich eine Schwäche der Stimme überhaupt eintreten. Was das für den Sänger bedeutet, werden wir sehr bald noch erörtern. Empfehlenswerter ist es, das Mittelregister schon in den tieferen Lagen beginnen zu lassen. Nach Katzenstein werden bei Kunstsängern — im Gegensatz zu den Natursängern — die Kopftöne weit länger gehalten wie die Brusttöne. Bei ersteren wird mit viel geringerem Aufwand von Luft gearbeitet. Eine andere Frage ist, ob die ausgiebigere Verwendung

des Kopfregisters der des Brustregisters musikalisch gleichwertig ist. Man muß es aber wohl annehmen, wenn ein Gesangskünstler, wie Johannes Messchaert, bei seinen Schülern das Kopfregister sich möglichst über den ganzen Stimmumfang ausbreiten läßt. Oder meint er das Mittelregister?

Hat der Gesangschüler nun alle diese ersten Klippen glücklich umschifft, so werden wir dem Lehrer die weitere Zuteilung der der Stimme angemessenen Aufgaben getrost überlassen können. Er wird den Schüler von dem Studium vieler unsanglicher, besonders moderner Kompositionen zurückhalten müssen, die ohne Rücksicht auf die Art der menschlichen Stimme verfaßt sind. — Erst wenn eine gewisse Sicherheit und Fertigkeit im Sologesang erzielt ist, soll an den Chorgesang herangegangen werden.

Auch für die Sprechstimme gibt es einen quantitativen und qualitativen Mißbrauch. Zu dem ersteren werden besonders oft Lehrer und Lehrerinnen veranlaßt, die Jahre hindurch täglich mehrere Stunden in nicht immer einwandfreien Räumen zu sprechen gezwungen sind. Ähnliches gilt von Predigern und Dozenten, während Offiziere vielfach durch zu lautes Sprechen und Rufen auf weiten Plätzen, bei mannigfachem Lärm und unter verschiedensten Witterungseinflüssen ihre Stimme schädigen.

Auch für den Redner gilt vor allem, daß er in der Stimmlage spricht, die ihm am natürlichsten ist. Man sollte mienen, daß jeder Redner, von seinem subjektiven Gefühl hier richtig geleitet, dieser Forderung nachkommen wird. Das ist aber durchaus nicht immer der Fall. Pathos, Affekt und auch falsche Affektation suchen nicht selten die Stimme zu vergewaltigen. Besonders gern wird die Stimme erhöht, seltener vertieft, und der obligate dumpfe Grabeston ist nur bei bestimmten Gelegenheiten besonders beliebt. —

Ein häufiger Fehler, den hauptsächlich Schauspieler, aber auch Parlamentsredner, Anwälte, Lehrer u. a. machen, ist der, daß sie zu hoch anfangen. Das zu hohe und zu laute Sprechen ist zumeist mit dem harten Stimmeinsatz verbunden und daher doppelt schädlich. Um diesem Fehler zu entrinnen, soll der berühmte Talma vor seinem Auftreten stets jemanden gefragt haben, wieviel Uhr es sei, um aus dem Tonfall der Antwort die natürliche mittlere Stimmlage zu entnehmen (Caster). Nach Spieß liegt die günstigste Sprechlage etwa drei Töne unter der Mitte des Stimmumfangs, nach Barth[5] am „phoni-

schen Nullpunkt". „Es ist das eine Tonhöhe, bei welcher der Kehlkopf in der gleichen Lage wie im Ruhezustand stehen bleibt, also weder tiefer gestellt noch auch hochgezogen wird. Diese Stellung entspricht eben auch annähernd der Mitte zwischen der tiefsten und der höchstmöglichen Stellung überhaupt. Der Vorteil liegt auf der Hand: aus dieser Mittelstellung hat der Kehlkopf nach unten sowohl wie nach oben nur gewisse Verschiebungen zu machen, um die für jeden Ton erforderliche Höhe einzunehmen." Der Redner soll seinen Vortrag, wenn möglich, in aufrechter Körperhaltung absolvieren, der Kopf erhoben und geradeaus gerichtet, der Hals frei, die Brust nicht eingedrückt sein, so daß seine Stimme möglichst weit trägt. Er soll mit seinen Stimmitteln ökonomisch umgehen und nicht zu laut beginnen, was auch den Vorteil hat, daß ein leiserer Beginn unwillkürlich größere Stille und Aufmerksamkeit von Anfang erfordert. Den Stimmaufwand muß er im übrigen nach Größe und Fülle des Vortragsraums bemessen. Die Tragfähigkeit tiefer Stimmen ist geringer wie die hoher (Marage[79]). Baßstimmen brauchen nach diesem Autor 7—18mal so viel Kraft, wie Tenorstimmen, um sich überall verständlich zu machen. Häufigere Pausen, alle Viertel- bis Halbestunden und — bei Trockenheitsgefühl — eine kleine Anfeuchtung mit einem Schluck Zuckerwasser oder dgl. sind für manche unnötig, für andere aber äußerst wohltätig.

Viele Störungen der Sprechstimme würden durch eine regelrechte künstlerische Ausbildung dieser, wie sie der Gesangstimme ja zuteil wird, verhütet werden können. Dieses Vorteils aber werden in unserer Zeit nur meist die Schauspieler teilhaftig, während im Altertum bekanntlich die Ausbildung der Sprechstimme eine viel allgemeinere Verbreitung hatte. Erst neuerdings fängt man auch bei uns an, auf eine künstlerische Ausbildung der Sprechstimme wieder Wert zu legen, und in vielen großen Städten beschäftigen sich jetzt schon anerkannte Autoritäten mit der Pflege der Stimmbildung.

Daß auch für Berufsredner in bezug auf Atmung, Stimme und Resonanz alles das gilt, was dem Sänger früher empfohlen ist, braucht wohl nicht erst gesagt zu werden. Wie wir gelernt haben, ist die Sprache hauptsächlich eine Arbeitsleistung des Ansatzrohrs. Ein richtiger Gebrauch dieses Apparats, besonders eine zweckmäßige Formung von Mund, Lippen und Zunge ist die erste Bedingung für eine klare und schöne Aussprache. Vor allem ist den Lauten, auch beim

Sprechen, der Weg nach vorn und oben gegen den harten Gaumen, behufs resonatorischer Verstärkung, frei zu halten. Auf diesem, also einem keineswegs neuen Prinzip beruhen die modernen, so vielfachen Methoden einer „phonetisch richtigen Sprechweise", wie sie besonders durch die Bemühungen Prof. Eduard Engels in Dresden mit Nachdruck und Konsequenz in die Öffentlichkeit getragen worden sind. Die Lehre Engels' befaßt sich nur mit der Bildung der richtigen Resonanzverhältnisse für die Vokale und der scharfen Herausarbeitung der Konsonanten auf Grund einer gesteigerten Zungentätigkeit (Liebing[72]). Ebenso legt Wirz[121] das Hauptgewicht auf Zunge und Resonanz.*) Besonders Kräftigung der Atmungsorgane und -Muskeln ist für alle, die viel sprechen müssen, die erste Regel, auch wenn sie nicht Obstruktionsredner im österreichischen oder einem anderen Reichstage werden wollen. An die Stelle des Sprechunterrichts kann auch für Redner mit Vorteil Gesangunterricht, lediglich als stimmgymnastische Übung, in Anwendung kommen. Der erstere muß auch durchaus methodisch sein und sich besonders auf Atem- und Lautübungen erstrecken.**)

Von allergrößter Bedeutung und besonders Sache ärztlichen Rates ist das Verhalten der Sänger und Redner in den großen Pausen, die zwischen ihren eigentlichen Berufsbetätigungen liegen, — besonders ihr Verhalten vor und nach angestrengter Berufstätigkeit. Auch hier wird viel Stimmißbrauch getrieben, auch hier liegt die Quelle manchen Übels.

Daß der Anstrengung Erholung folgen muß, ist für jedes einzelne Organ, wie für den ganzen Organismus eine selbstverständliche Regel, die auf keinen Widerspruch stößt. Ebensowenig wie die Erkenntnis, daß Anstrengung auf Anstrengung gehäuft jedes Organ früher oder später ruinieren muß. Nur darüber scheinen die Begriffe vielfach nicht geklärt zu sein, was im einzelnen Falle Erholung ist! Wenn jemand drei Stunden am Amboß gestanden hat, so ist es keine

*) Dieses Prinzip: das primär tonbildende Organ, den Kehlkopf durch den richtigen Gebrauch des resonierenden und lautbildenden, des Ansatzrohrs, zu entlasten und auf diese Weise eine ebenso reine und schöne Artikulation wie ausdauernde Stimme zu erzielen, ist von den Stimmphysiologen von jeher verfochten wodern, und auch in dieser Schrift ist von ihrer ersten Auflage an fast in jedem Kapitel davon die Rede gewesen. Hier Schule gemacht zu haben, ist aber das hoch zu schätzende Verdienst der modernen Sprachpädagogik.

**) Näheres bei Gutzmann[49].

Erholung für ihn, wenn er zwei Stunden Holz hackt! Wenn jemand zwei Stunden algebraische Aufgaben gelöst hat, so ist es keine Erholung für ihn, wenn er noch eine Stunde Geometrie treibt. Wenn diese beiden aber ihre Nachbeschäftigungen tauschen, so können sie Erholung für sie bedeuten. Ich denke, es ist klar, was ich damit sagen will: Erholung braucht nicht Nichtstun, Müßiggang zu sein — eine Art der Erholung, die sich fleißige Leute nicht zu gönnen pflegen. Es muß aber eine vollständige Ruhe des angestrengt gewesenen Organs der Erholung zugrunde liegen. „Ausspannen" wird vielfach für „sich erholen" gebraucht, und dieses Wort enthält eine vorzügliche Begriffserläuterung: Das angespannt gewesene Organ ausspannen. Was aber tun unsere Herren Sänger, Schauspieler und Redner vielfach? — Nach der Vorstellung, nach der Vorlesung setzt man sich mit guten Freunden in seine Stammkneipe, und bei Bier und Wein und dazwischen auch einigen schärferen Sachen und recht viel „beizendem Tobak" wird nun diskutiert und diskurriert, zunächst über die soeben vollbrachte Leistung, dann über die speziellen Leistungen der Kollegen im besonderen, über Gesang und Musik, Kunst, Kritik usw. im allgemeinen, kurz über alles, was das Herz bewegt, und in der überhitzten, von Tabaksqualm erfüllten Atmosphäre der Restaurants und Cafés, selbst noch von der vorausgegangenen Anstrengung und vom Alkohol erhitzt, sucht nun jeder seine Stimme zur Geltung zu bringen und die Polyphonie des Stammtisches zu durchdringen und zu beherrschen. Was das für das menschliche Stimmorgan, dessen feine und zarte Konstruktion wir ja nun kennen gelernt, bedeutet, wird man sich leicht sagen. Auf Alkohol und Tabak komme ich noch später zu sprechen; aber auch für die, die selbst nicht trinken und rauchen, ist stundenlanger Aufenthalt in schlecht gelüfteten, tabakdurchqualmten, menschengefüllten Lokalen sehr unzweckmäßig, und in solchen Räumen zu sprechen, höchst schädlich. Reden ist unter solchen Umständen nicht einmal Silber, sondern Gift, Schweigen aber vollgewichtiges Gold! Ein großer Feind der Berufsstimmen ist auch die bei uns so arg grassierende Vereinsmeierei. Früher hat man gesagt: Wenn ein paar Deutsche vergnügt zusammen sind, so singen sie die Loreley oder die Wacht am Rhein und gründen einen Verein. Das erstere mag nicht mehr zutreffen, das letztere immer noch. Jedenfalls bringen die Vereinsmitglieder ihre Stimmen aus den durch Alkohol und Tabak verschönten Sitzungen nicht gebessert zurück.

Wie nach großen Stimmleistungen, so ist auch vor ihnen Stimmruhe notwendig, wenn auch kein absolutes Schweigen; auch gegen eine piano gesungene Probeskala ist nichts einzuwenden. Ebenso wie größere Anstrengungen der Stimme, sind auch Anstrengungen anderer Organe kurz vor dem Singen und Reden zu vermeiden. Auch die oben warm empfohlenen sportlichen und gymnastischen Übungen sind nie unmittelbar vor der eigentlichen Berufstätigkeit vorzunehmen. Gut ausgeruht, frisch an Leib und Seele soll der Sänger wie der Redner an seine Berufsarbeit herangehen; nur dann wird er sein Bestes geben können, und nur dann wird er das Organ, das er erhalten und das ihn erhalten soll, zu andauernder großer Leistungsfähigkeit erziehen!

Werden diese für die Ökonomie der Stimmittel wichtigsten Regeln dauernd außer acht gelassen, so werden sehr bald, bei dem einen früher, bei dem anderen später, bei dem in geringerem, bei jenem in stärkerem Maße Schädigungen eintreten, für die oft und lange vergeblich nach einer pathologischen Ursache, einer allgemeinen oder häufiger lokalen krankhaften Organveränderung gesucht wird. Schädigungen, gegen welche oft die verschiedensten Ärzte um Rat gefragt, die verschiedensten Kuren — leider häufig gegen sachverständigen Rat — unternommen werden, für die Zeit, Mühe und Geld aufgewendet wird, — alles ohne Erfolg, ehe nicht die wahre Ursache in dem eben geschilderten quantitativen oder qualitativen Mißbrauch entdeckt ist. Und daß diese vielfach noch so spät oder gar nicht richtig erkannt werden, liegt daran, daß ihre Äußerungen sich meist objektiver Wahrnehmung, ärztlicher Feststellung mit den gewöhnlichen Untersuchungsmitteln entziehen.

Welches nun sind die Folgen der qualitativen und quantitativen Überanstrengung, des Mißbrauchs und der Mißhandlung der Stimme, der Durchbrechung des Prinzips des kleinsten Kraftausmaßes bei der phonischen Leistung — wie Imhofer[60] das sehr glücklich ausdrückt —?

Die erste und wichtigste Folge des Mißbrauchs ist die vorzeitige Ermüdung der Stimme, die Stimmschwäche, die funktionelle, professionelle Phonasthenie (Flatau[25]), fatigue de la voix (Mandl[76]) oder Mogiphonie, wie das zuerst von B. Fränkel[32]*)

*) In neuerer und neuester Zeit scheint man es immer mehr vergessen zu wollen, daß der verstorbene Berliner Altmeister der Laryngologie,

eingehend beschrieben worden ist. „Sie äußert sich im allgemeinen durch eine schon nach relativ kurzer stimmlicher Arbeit auftretende Schwäche und Ermüdung der Stimme, die ihre Frische und ihren Wohlklang verliert, matt, unrein und heiser, ja zuweilen schließlich tonlos wird. Sänger im speziellen bemerken meistens zuerst eine Abnahme des Stimmumfanges, die hohen Töne können nur mit großer Anstrengung genommen werden, ja einzelne fallen ganz aus; das Piano verursacht Schwierigkeiten und geht in schwereren Fällen ganz verloren; wieder anderen bereitet die Mittellage Schwierigkeiten, oder sie können den angeschlagenen Ton nicht halten, der Ton sinkt, die Stimme wird ‚wacklig' oder schnappt um, oder sie tremoliert." Sehr häufig sind damit lästige und schmerzhafte Empfindungen im Halse, ja in Brust, Nacken und Kiefer (Flatau) verbunden, so namentlich das Gefühl der Trockenheit, Hitze, Spannung, des Zusammengeschnürt- und Erdrosseltwerdens, oder auch Kitzel und Hustenreiz, Räuspern und Schlucken.

Die Stimmschwäche der Sänger ist nicht immer und jedenfalls nicht von vornherein eine gleichmäßig über alle Stimmuskeln verbreitete. Meist ist zu Anfang nur dieser oder jener der Stimmritzenschließer oder Spanner tangiert, und auch dieses kann man im Beginn der Erkrankung meist nur sofort nach einer Stimmanstrengung konstatieren. Hat die Stimme sich ausgeruht, so sind alle subjektiven wie auch die geringen objektiven Erscheinungen verschwunden. Je länger aber die Phonasthenie besteht, je mehr die Stimme ohne Rücksicht auf die sich zeigenden Schwächen und Lücken weiter gebraucht, ja womöglich forciert wird, um die Ausfallserscheinungen zu decken, um so deutlicher werden dem geschulten Ohre wie auch dem geschulten Auge die betreffenden Erscheinungen.

Wie sehr die gesangs- und sprachärztliche Kunst auch noch in den Anfangsgründen stecken mag, so hat sie doch schon reiche Kenntnisse gesammelt, und der phonasthenische Sänger und Redner kann schon mannigfachen Nutzen aus ihr ziehen. Das kann man aus folgenden imponierenden Tatsachen wohl entnehmen. Wie wir schon früher erwähnt haben, hat jedes Register einen bestimmten Muskel, der vor

---

B. Fränkel, auch auf diesem Gebiet der Schrittmacher gewesen ist. Er hat auch schon neben dem Worte „Mogiphonie" die jetzt allgemein übliche Bezeichnung „Phonasthenie" (vgl. Neurasthenie) geprägt. Mogiphonie = erschwerte Tonbildung (vgl. Mogigraphie).

allen anderen die Geschäfte dieses Registers besorgt, seinen Leitmuskel.

Zum Zustandekommen des normalen laryngoskopischen Spiegelbildes, wie wir es ja schon kennen gelernt haben, gehört das völlig intakte, koordinierte Zusammenwirken sämtlicher Kehlkopfmuskeln. Ist irgendein Muskel gelähmt, so erhält das Bild sofort eine ganz bestimmte charakteristische Abweichung von der Norm, die uns untrüglich auf den fraglichen Muskel schließen läßt. Ist es bei einem Phonastheniker nun bereits zu solchen Muskelveränderungen gekommen, so können wir aus dem bei ihm erhobenen Spiegelbefunde einen Schluß auf die Art seiner Phonasthenie ziehen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um die drei Stimmritzenverengerer: den Längsspanner, den Quermuskel und den Stimmbandmuskel (Abb. 21). Stellt die Stimmritze bei Intaktsein aller drei einen linearen Spalt dar (*a*), so ist sie bei Lähmung des Längsspanners geschlängelt (*b*); bei Lähmung des Quermuskels hat sie hinten einen dreieckigen Spalt (*c*) und bei Lähmung des Stimmbandmuskels einen elliptischen Spalt in der Mitte (*d*). Freilich dürfen nicht etwa die bei bestimmten Stellungen normaliter sich bildenden Öffnungen an der Stimmritze hiermit verwechselt werden (vgl. Abb. 16).

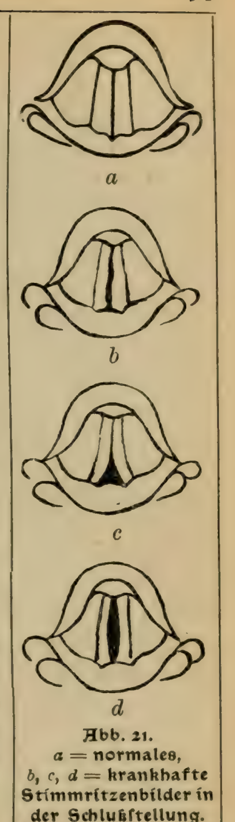


Abb. 21. *a* = normales, *b*, *c*, *d* = krankhafte Stimmritzenbilder in der Schlußstellung.

Nach Moritz Schmidt[64] tritt am frühesten und häufigsten eine Schwäche des Längsspanners der Stimmbänder ein, und übereinstimmend hiermit findet sich bei Sängern wohl am häufigsten die Angabe, daß die hohen Töne ihnen nicht mehr recht gelingen wollen. Nach Michael kann man durch Druck auf den Ringknorpel die Wirkung des Muskels verstärken, was auch zur Unterscheidung bei den verschiedenen Zuständen dienen kann. Zugleich aber müssen, wenn der oder jener Leitmuskel gelähmt oder geschwächt ist, die entsprechenden Ausfallserscheinungen in den zugehörigen Registern stattfinden. So wird also bei Lähmung des Längsspanners

hauptsächlich die Kopfstimme gestört sein, bei Lähmung des Stimmbandmuskels die Bruststimme.

Wirken so Auge und Ohr zusammen, so kann meist eine annähernd sichere Diagnose auf die Art der Phonasthenie gestellt werden. Die häufigsten Erscheinungen bei der Gesangsstimme sind nach Castex (zit. bei Avellis[1]) folgende: 1. das Detonieren, 2. das Tremolieren, 3. das Nichtansprechen der Stimme bei einem bestimmten Tone, während die übrigen Töne gut genommen werden, 4. das Zittern eines bestimmten Tones, das hartnäckig beim Einsatz dieses Tones wiederkehrt, 5. der Verlust der Höhe, 6. die Ungleichmäßigkeit der Mittellage, 7. die Schwierigkeit, mit halber Stimme zu singen.

Sehr häufig erstreckt sich die Stimmschwäche nur auf die dem betreffenden Berufe notwendigen Stimmkoordinationen. „Täglich gehen phonasthenische Sänger zum Schauspiel über; wir hören, daß Offiziere, die wegen Stimmschwäche keinen Dienst mehr tun können, ohne Schwierigkeiten konversieren, vortragen und auch singen können, ja, ich habe feststellen können, daß schwer phonasthenische Lehrer, die schon wegen ihrer Stimmschwäche die Pensionierung beantragen wollten, ohne Schwierigkeit in Gesangvereinen sich tummeln konnten. Wer diese Besonderheiten nicht kennt, kommt leicht dazu, die beliebte Hysterie oder gar Simulation anzunehmen, womit, wenn so etwas gar in ein Gutachten hineinkommt, den bedauernswerten Kranken ein Übel zugefügt wird, das sie wirklich zur Verzweiflung treiben kann" (Flatau[25], Phonasthenie).

Neben der Stimmschwäche der Sänger unterscheidet man also eine Stimmschwäche der Redner und Sprecher und eine solche der Offiziere: eine Kommandierschwäche (Flatau[25]). Lautes und geräuschvolles Atmen, eine Art von Coup de Glotte auch beim Sprechen, zu hohe Tonlage, — das sind die gewöhnlichsten Erscheinungen bei Sprechphonasthenikern.

Kann nun, unter dem Zwang der Verhältnisse, die Stimme der Phonastheniker nicht geschont werden, so beschränken sich die Ausfallserscheinungen schließlich nicht mehr auf eine Koordination; es kann schließlich weder gesungen, noch gerufen, noch geredet werden. Die Stimme entartet völlig, verliert ihren Klang, wird heiser, krächzend und ist schließlich durch keine Behandlung wiederherzustellen. In diesem Stadium zeigt der Kehlkopf meist auch bereits deutliche objektive Veränderungen: nicht nur Formveränderungen der Stimmbänder bei

der Bewegung, sondern auch dauernde Entzündungserscheinungen und Gewebsveränderungen, meistens in Verdickungen bestehend, die nun wieder ihrerseits den genauen Schluß der Stimmlippen und die Aktion des ganzen Stimmapparates hemmen oder unmöglich machen.

Die Mittel zur Verhütung der Stimmschwäche ergeben sich aus unseren obigen Ausführungen über den Mißbrauch der Stimme, der sie veranlaßt, von selbst. Jede Überanstrengung, jedes Zuviel ist zu meiden; falsche Methoden, ungeeigneter Unterricht, schlechte Atmung, der ausgedehnte Gebrauch des Preßtons, die Überlastung des Kehlkopfes durch mangelhafte Mithilfe der Resonanzorgane; Singen und Sprechen unter unzuträglichen Umständen: bei Indispositionen und in der Rekonvaleszenz, in unhygienischer Umgebung; unzweckmäßige Lebensweise, übermäßiger Genuß von Tabak, Alkohol und anderen Reizmitteln, — alles dieses und manches andere muß verhütet werden, und damit zugleich verhütet man auch die Phonasthenie.

Die Behandlung der Phonasthenie basiert auf jenen teils durch das Ohr, teils durch das Auge festgestellten Ausfallserscheinungen des Stimmapparates. Und wird sie bei der durch quantitativen Mißbrauch erzeugten Stimmschwäche hauptsächlich in Ruhe und allgemeiner und lokaler Kräftigung bestehen, so muß sie bei dem qualitativ mißbrauchten Organ das Richtige an die Stelle des Fehlerhaften setzen und auch hier durch Übung die Stimme zur natürlichen und gesunden Betätigung bringen. Hier wie dort werden die allgemeinen therapeutischen Hilfsmittel: Lebensweise, Kleidung und Diät geregelt und wo nötig oder nützlich: Wasser, Massage, Elektrizität in Anwendung gezogen werden. Dort, wo sich bereits organische Veränderungen gebildet haben, werden diese, soweit das angängig, zu beseitigen sein. Daß diese letztgenannten Veränderungen auch für sich primär auftreten und dann ihrerseits Stimmstörungen im Gefolge haben können, ist schon früher gesagt, und diesem Kapitel wollen wir uns am Schluß zuwenden.

2. Erkältungen.

Die häufigsten akuten Entzündungen der Stimmorgane sind die durch die sogenannten Erkältungskrankheiten bedingten. Der Begriff der Erkältung, mit deren Wesen ja alle vertraut zu sein glauben, hat im Laufe der Zeit mannigfache Wandlungen erfahren und ist auch heute noch kein befriedigend erklärter, wissenschaftlich fest-

stehender. Vor der Entdeckung der Bakterien als Erreger der Infektionskrankheiten war das Gebiet der Erkältungskrankheiten ein unendlich großes, und der Temperaturwechsel, das böse „Wetter“, hatte ein großes Sündenregister. Das war die Blütezeit der Halstücher, der Pulswärmer, der Ohrklappen, der gestrickten Unterjacken und Westen, der Filzpantoffeln und anderer schöner Dinge mehr, bestimmt, den Menschen warm zu halten, ihn vor jedem Zuglüftchen zu schützen. Nach der Entdeckung des Tuberkel-, des Diphtherie- und Influenzabazillus und all der vielen anderen ebenso unsichtbaren wie unheimlichen Feinde des Menschengeschlechts änderte sich das mit einem Schlage! Die alte, gute, liebe Erkältung, die man früher mit so viel Respekt behandelt hatte, verlor völlig ihr Ansehen, sie wurde jetzt mit Spott und Hohn überschüttet, man redete ihr ein: sie existiere eigentlich überhaupt nicht, sei ein Ammenmärchen, ein Unding! Alles wäre Infektion, alles käme von den Bakterien her, und statt der alten Losung: Schutz vor Erkältung — hieß es jetzt: Desinfektion! Merkwürdig blieb nur eins: auch die verständigsten Leute, die an die Bakterien glaubten, bekamen nach wie vor den Schnupfen, wenn sie, erhitzt, plötzlich in Zugluft kamen! Auch jetzt bekamen sie Gliederreißen bei dem Eintritt feucht-nebligen Wetters und Halsschmerzen nach einer starken Durchnässung.

Nach solch handgreiflichen Beweisen ihrer Gegenwart auch in der bakteriologischen Zeit gewann die Erkältung wieder an Boden, sie erholte sich zusehends, und heute ist die Zahl der an sie Glaubenden wohl kaum geringer wie ehedem, wenn sie auch nicht mehr so vielen ein solches Schreckgespenst ist wie in der vorbakteriologischen Zeit. Auch die exakte moderne Wissenschaft leugnet die Erkältung als Krankheitsursache nicht.*) Sie sieht ihr Wesen und ihre Bedeutung aber nur darin, daß sie den Boden für die fast überall und immer vorhandenen infektiösen Einflüsse ebnet. Die starke plötzliche Abkühlung einer Körperfläche setzt die Zahl der weißen Blutkörperchen herab und lähmt überhaupt die natürliche Kraft der Zellen, der kleinsten Körperelemente, Schutzstoffe gegen die eingedrungenen Bakterien und deren giftige Stoffwechselprodukte zu erzeugen. Dadurch ist die Immunität der Zellen vermindert oder ganz aufgehoben, und der ganze Zellstaat, eben der Körper, den Bakterien preisgegeben. Diese aber, die eigent-

*) Vgl. dagegen Chodounsky, Erkältung und die Erkrankungen infolge Erkältungen, Prag 1905.

lichen Krankheitserreger, finden sich überall, in Luft, Wasser und Erde, draußen wie in den Wohnungen der Menschen, wenn sie auch noch so „sauber" gehalten werden, schließlich im Menschen selbst, auch in dem gesündesten, wenigstens in den Eingangspforten der mit der Außenwelt kommunizierenden Organsysteme: vor allem der Atmungs- und der Verdauungsorgane. Danach also müßte man an einer wirksamen aktiven Abwehr unserer Feinde eigentlich verzweifeln, besäße unser Körper nicht schon an sich natürliche Abwehrmittel, die passive, aber, solange sie nicht alteriert, nicht verletzt sind, höchst wirksame Schutzvorrichtungen darstellen.

Die äußere Haut besitzt eine Art von Hornschicht, durch die es den Bakterien unmöglich ist, hindurchzudringen. Solange diese Haut überall unverletzt ist, ist jeder Mensch von hier aus den Bakterien gegenüber ein unangreifbarer gehörnter Siegfried. Aber schon die kleinste Gewebstrennung, die kleinste, oft völlig unbemerkte Wunde, genügt, um dem Eindringen der Bakterien und damit der Infektion im wahrsten Sinne des Wortes Tor und Tür zu öffnen. Daß von den so viel zarteren inneren Schleimhäuten des Menschen die Schleimhäute der Atmungsapparates diejenigen sind, die den vereinten Angriffen der Luft und der Bakterien am meisten ausgesetzt sind, ist ohne weiteres klar. Auch sie aber besitzen in gesundem Zustande kräftige Abwehrmittel.

Das Hauptschutzorgan des gesamten Atmungsapparates ist die Nase, deren dritte Funktion wir nun kennen lernen, nachdem wir sie in ihrer Eigenschaft als Resonanzteil der Stimme schon kennen gelernt haben, indes sie als Träger des Geruchsorgans ja bekannt genug ist. Schon ihr Sitz am Anfangsteil des ganzen Respirationstraktus zeigt sie als äußerst vorgeschobenen Posten im Verkehr des Organismus mit der umgebenden Atmosphäre, und unter normalen Verhältnissen nimmt bei der Atmung das gesamte Luftquantum seinen Hin- und Rückgang durch die Nase. Die Aufgaben nun, die die Nase hierbei zu erfüllen hat, sind mannigfache und für das Leben des Organismus höchst bedeutungsvolle. Sie wären es nicht in diesem Grade, wenn die uns überall umgebende und umhüllende Atmosphäre schon so ohne weiteres für unsere Lungen geeignet und nutzbar wäre. Nur auf den Bergen aber wohnt die Freiheit und die gute Luft, für uns jedoch, die wir ‚schwer atmend wohnen im Gewühl der Städte', bedarf die Einatmungsluft einer gründlichen Be-

arbeitung und Vorbereitung. Denn sie hat für uns drei Kardinalfehler. Sie ist: 1. zu trocken, 2. zu kalt, 3. zu unrein. Und sie von diesen Hauptfehlern zu befreien, das ist die dreifache Aufgabe der Nase, die dementsprechend besteht: 1. in der Anfeuchtung, 2. in der Erwärmung, 3. in der Reinigung und Filtrierung der Luft.

Die normale gesunde Nase nun wird diesen Anforderungen in vollkommenster Weise gerecht, und bei der Betrachtung der Art und Weise, wie das geschieht, zeigt sie sich als ein bewunderungswürdig auf beschränktestem Raum meisterhaft konstruierter Apparat, den wir uns am besten vorstellen mögen: 1. als Wasserdampfspender, 2. als Ofen, 3. als Filter.

Deshalb sehen wir erstens die gesamte Schleimhaut der Nase von einem schleimig-wässerigen Sekret bedeckt, das den zahlreichen Schleimdrüsen entstammt, und dessen Verdunstung eben die Einatmungsluft bei ihrem — infolge der relativen Enge des Kanals — verlangsamten Durchströmen mit Wasserdampf nahezu sättigt. Die Einatmungsluft bedarf weiterhin, wie gesagt, der Vorwärmung, und dieser Forderung kann die Nasenschleimhaut durch ihre massenhaften Blutgefäße gerecht werden, die an die langsam über sie hinwegstreichende Luft ein Bedeutendes von ihrer Blutwärme abgeben. Und in der Tat ist, wie experimentell festgestellt, die die Nase hinten verlassende Luft um etwa 18 Grad wärmer als die vorne eintretende. Die Atmungsluft enthält aber schließlich eine Menge dem Organismus schädlicher oder gar verderblicher Beimengungen, unorganischer wie organischer, physikalisch-, chemisch- oder bakteriell-schädlicher Natur, die, wenn wir ihnen widerstandslos preisgegeben wären, wohl sehr bald mit uns aufräumen würden. Von diesen Bestandteilen muß die Einatmungsluft also befreit werden, und das ist die dritte Aufgabe der Nase, der hierzu verschiedene Mittel zu Gebote stehen, — solange sie eben gesund und normal ist. Da sehen wir als ersten Vorposten, wie ein Gitterwerk eine Anlage gegen Unbefugte schützt, oder wie die seit dem Burenkriege so beliebt gewordenen Drahthindernisse: die Haare im Naseneingang den ersten Anprall der Staubteile und gröberer Infektionskeime abhalten. Was trotzdem hineindringt, findet nicht einen geraden, weiten und glattwandigen Kanal, durch den es sich bequem hineinspazieren ließe, sondern ein vielfach gewundenes Labyrinth, und der größte Teil der Eindringlinge wird gegen die Wandungen geschleudert. Diese aber lassen ihre Gefangenen nicht so leicht

los, und der feucht-klebrige Nasenschleim hält die Luftbeimengungen und Pilzkeime nicht minder fest als der Fliegenleim die Fliegen. Wenn wir längere Zeit auf staubiger Landstraße marschiert oder in einem Lokal zugebracht, wo durch Tanz und dergleichen viel Staub und Qualm aufgewirbelt, so belehrt uns noch nach Stunden unser Taschentuch, was wir dort eingeatmet, aber auch, was die Nasenschleimhaut davon abgefangen. Des weiteren aber wirken die Flimmern, eine Art feinster Härchen auf den Zellen der Schleimhautdecke, als Fremdenpolizei, die sich in beständiger, nach den Nasenausgängen gerichteter Bewegung befinden und die unwillkommenen Eindringlinge höflich, aber dringend zur Nase hinauskomplimentieren" (Gerber[38]). Zu diesen beständig wirksamen Abwehrmitteln kommt dann noch eine Reihe außerordentlicher hinzu, die seltener, aber dann um so kräftiger in Aktion treten. So ist z. B. das „Niesen" als eine Art „Groß-Reinmachen" zu bezeichnen.

Fragen wir uns nun, unter welchen krankhaften Verhältnissen die menschliche Nase diesen ihren eben geschilderten Aufgaben nicht oder nicht genügend obliegen kann, so müßten wir, um diese Frage erschöpfend zu beantworten, hier schon die ganze Krankheitslehre der Nase in den Bereich unserer Betrachtungen ziehen. Denn es gibt kaum eine Krankheit der Nase, die nicht irgendeine dieser Funktionen mehr oder weniger, vorübergehend oder dauernd schädigt. Den Endeffekt aber, auf den es hauptsächlich für unsere Betrachtung ankommt, ins Auge fassend, können wir alle diese Zustände unter zwei Kategorien unterbringen, nämlich einmal unter die „zu weite", zweitens die „zu enge" Nase, zwei Veränderungen, die — so wunderbar das klingen mag — in ihrem Endresultat für die tieferen Luftwege eigentlich einander kongruent sind. Denn bei der zu weiten Nase ist eine ganze Reihe von den die Einatmungsluft so günstig beeinflussenden Faktoren mehr oder weniger ausgeschaltet. Die Luft stürzt zu rasch durch den zu weiten Kanal; sie kann daher weder genügend erwärmt, noch genügend durchfeuchtet werden, und die Verunreinigungen, die sie mit sich führt, finden nicht genügenden Widerstand. — Alles dieses, nur noch in viel höherem Grade, findet auch statt, wenn die Nase verstopft ist und daher bei der Atmung ganz ausgeschaltet wird, wenn statt der Nasenatmung die Mundatmung eintritt.

Es ist hier nicht der Ort, die sämtlichen so mannigfachen Schädigungen der Mundatmung zu erwähnen. Wer durch den Mund atmet,

atmet eigentlich nicht, sondern er schluckt die Luft. Was es aber für die tieferen Luftwege selbst bedeutet, wenn die Einatmungsluft nicht gezwungen ist, die Nase, ihren Anfeuchter, Ofen und Filter, zu passieren, können wir leicht aus all dem Vorhergehenden entnehmen. Die zu trockene, zu kalte und mit allen möglichen schädlichen Partikeln beladene Luft stürzt ohne Aufenthalt auf dem kürzesten Wege in den Mund, in den Kehlkopf und weiter, und Katarrhen und Entzündungen des Rachens, des Kehlkopfs, der Luftröhre und der Lungen ist somit Tor und Tür geöffnet. Daher sind denn auch Mundatmer diesen Affektionen so viel leichter ausgesetzt als andere, und Tröltsch sagt nicht zuviel, wenn er die Nase den „Lungenschützer" nennt, dasselbe, was der alte Satz besagen will: „Geschlossener Mund erhält gesund."

Schon der große Königsberger Philosoph Kant hat die hygienische und prophylaktische Bedeutung der Nasenatmung sehr richtig erkannt. Es findet sich hierüber in der kleinen beherzigenswerten Schrift: „Von der Macht des Gemüts" ein sehr lehrreicher Passus. Hat die Einatmungsluft einmal die Nase passiert, so findet sie und das, was sie noch mit sich führt, in den tieferen Atmungsorganen wohl bequemere Verhältnisse, wenn auch diese nicht ganz schutzlos sind, da sie bis in die Lungenbläschen hinein von einer Zellschicht mit jenen schon oben erwähnten Schutzhaaren bekleidet sind. Der Rachen ist mit einem Pflaster bekleidet, das im ganzen auch wenig durchlässig ist. Aber ein Gebilde enthält er, das als wahres „enfant terrible" stets dabei ist, wenn im Halse etwas Böses vor sich geht: die Mandeln. Der weitaus größte Teil aller Halskrankheiten überhaupt wird bekanntlich durch Mandelentzündungen gebildet, die verschiedenen Arten der „Anginen", die Diphtherie und andere. Bei fast allen anderen Infektionskrankheiten überhaupt aber, akuten wie chronischen, von den Masern und Scharlach bis zur Syphilis und Tuberkulose, nicht minder bei Nierenentzündungen und Gelenkrheumatismus sind sie mitbeteiligt, und für eine große Zahl aller dieser bilden sie die Eingangspforte des Infektionsgiftes, bilden sie die Stätte, wo die Arbeit der Bakterien einsetzt.

Der Grund für die ominöse Bedeutung dieser — besonders für die Kinder so bitteren Mandeln liegt in ihrem Bau. Von gewissen, nur mikroskopisch erkennbaren Eigenschaften abgesehen, ist es auch für den Laien verständlich, daß diese Gebilde, besonders, wenn sie vergrößert und zerklüftet sind, mit ihrer durchgängigen Oberfläche, ihren Löchern,

Spalten, Taschen und Nischen, zwei Schwämmen gleich, allen Pilzen und Bakterien den willkommensten Unterschlupf, die passendste Brutstätte gewähren müssen.

Ähnlich wie die Gaumenmandeln verhält sich auch — von ihrer Wirkung auf Ohr und Nase abgesehen — die Rachenmandel. Haben wir schon in einem früheren Kapitel die sich häufig ergebende Notwendigkeit der Mandelentfernung in Rücksicht auf Stimme und Sprache erwähnt, so muß diese kleine Operation an dieser Stelle als prophylaktische — als Schutzoperation ausdrücklich hervorgehoben werden.

Merkwürdigerweise begegnet hier der Rat des Arztes oft noch großen Bedenken, die hauptsächlich darin gipfeln, daß jedes Gebilde im menschlichen Körper doch seinen Zweck haben müsse und nicht so ohne weiteres geopfert werden könne. Ein Hinweis auf das Steißbein, das zwecklos ist, weil wir doch keinen Schwanz mehr haben, auf den Blinddarm allein, der nicht nur zwecklos, sondern bisweilen höchst verderblich ist, sollte genügen, um solche Bedenken derer zu beseitigen, die, selbst naturwissenschaftlich zu wenig geschult, um genetisch denken zu können, dem Wissen und Gewissen des Arztes allein in solchen Fragen nicht trauen wollen.

Immerhin wird man die Verkleinerung oder gar Entfernung der Mandeln bei Sängern nur in dringendsten Fällen vornehmen, da zum mindesten eine Veränderung der Klangfarbe, vielleicht auch andere Stimmstörungen möglich sind (Chiari, Imhofer u. a.). Gehören doch nach ter Kuile die Mandeln zu dem Dämpfungsapparat, der vor jedem neuen Stimmlippenschlag die schwingenden Wände des Ansatzrohres wieder zur Ruhe bringt. Aber auch hierzu muß die Mandel natürlich gesund und nicht übergroß sein.

In der Mundrachenhöhle ist dann noch der kariösen Zähne als Niststätten der Bakterien zu gedenken.

Siebenter Abschnitt.

Nach alledem wird es klar sein, daß wir im Kampfe mit den Erkältungskrankheiten einen Krieg gegen zwei Fronten zu führen haben. Einen gegen die Abkühlung, die Erkältung im engeren Sinne, den zweiten gegen die Bakterien, die Infektion. Welche Mittel nun haben wir dagegen anzuwenden? Ich will hier natürlich nicht von Gurgelwassern, von Diphtherieserum und ähnlichem sprechen,

sondern von den natürlichen Verhütungs- und Vorbeugungsmaßregeln, die, dauernd angewendet, uns möglichst dauernd in den Stand setzen können, den beiden Feinden: der Erkältung und Infektion zu widerstehen. In dieser Hinsicht haben wir nur zwei Mittel: 1. die Abhärtung im allgemeinen, 2. die Abhärtung der Luftwege im besonderen.

1. Um den Begriff der Abhärtung gegen Kälteeinwirkungen zu verstehen, müssen wir uns zuerst vergegenwärtigen, was bei einer Abkühlung der Haut vorgeht. Dicht unter der gesamten Hautoberfläche zieht sich ein Netzwerk feinster Blutgefäßschlingen hin, der Kapillaren, gebildet aus ab- und zuführenden kleinsten Blutgefäßen, deren Blutwärme der Haut ihre Temperatur gibt, und die durch Zusammenziehung und Ausdehnung die Vermittlung zwischen Körper und Außentemperatur zunächst übernehmen. Wir können sie uns ganz ähnlich den Radiatoren unserer Zentralheizungen vorstellen, in denen heiße Luft oder heißes Wasser kreist, und die ihre Wärme an die darüber streichende Zimmerluft abgeben. Trifft nun ein Kältereiz eine gesunde, normal funktionierende Hautstelle, so ziehen sich die Kapillaren prompt zusammen, und damit ist einer zu großen Abgabe von Blutwärme, einer zu großen Aufnahme von Kälte, d. h. eben einer zu starken Abkühlung, vorgebeugt. Geschieht das nicht, so tritt diese Abkühlung ein und erzeugt entweder an Ort und Stelle oder reflektorisch an entfernten Stellen jene reaktiven Entzündungserscheinungen, die der Bakterienarbeit den Boden ebnen, wie wir das oben besprochen.

Bei einem gesunden, körperlich richtig erzogenen, an Kälteeinwirkungen und Temperaturdifferenzen gewöhnten Menschen, kurz bei dem abgehärteten, wetterfesten arbeitet die Haut, wie oben geschildert: die Hautnerven merken sofort, daß ein Kältereiz vorhanden, und melden es den Kapillaren, die sich sofort zusammenziehen. Bei einer Haut aber, die an solche regulierende Tätigkeit gar nicht gewöhnt ist, die verwöhnt ist, haben die Hautnerven ihre Meldeaufgabe verlernt, die Kapillaren sind erschlafft, können sich schwer weder mehr prompt zusammenziehen noch prompt ausdehnen. Diese Erschlaffung der Kapillaren wird auch bewirkt durch zu starke Zimmerheizung, zu warmes Schlafen, besonders auch durch zu warme Kleidung. Bei zu weit geöffneten Kapillaren tritt nun weiterhin noch eine leichtere Schweißbildung ein, die eine zu starke Verdunstung auf der erhitzten Haut herbeiführt und dann wiederum ihrerseits zu Erkältungen leichter dis-

poniert. Bei sonst abgehärteten Menschen bewirken lange, depotenzierende Krankheiten, Blutarmut, schlechte Ernährung und ähnliches gleichfalls eine solche Gefäßerschlaffung.

Sich gegen Erkältungen abhärten wird also vor allem bedeuten, seine Haut, seine Hautnerven und -gefäße zur Erfüllung dieser ihr von Natur zufallenden Aufgabe wieder geeignet zu machen, sie durch Übung und Gewohnheit dazu zu erziehen. Sie sehen, auch hier stoßen wir wieder auf den Begriff der Übung. Ich sagte: „wieder geeignet zu machen". Ja, waren sie denn bei allen Individuen ursprünglich dazu geeignet? Sicher bei allen, ausgenommen den mit Konstitutionsanomalien behafteten. Sehen wir uns doch die Mitbewohner unserer Erde an. Das Wild liegt im Winterschnee und kaut sein Futter genau so friedlich wie auf dem sommerlichen Waldboden. Die Wasservögel unserer Zone plätschern ebenso vergnügt im eisbefreiten Wasser des Winters wie im sommerwarmen, und selbst unsere Haustiere, obwohl diese auch schon vielfach verwöhnt sind — unsere Hunde wälzen sich vergnügt im Schnee und liegen ruhig in der größten Kälte in ihrer Bude.

Freilich haben alle diese im Winter ein etwas dickeres Kleid als im Sommer, und dieses natürlichen Schutzes sind wir beraubt. Aber sicher ist unser Anpassungsvermögen ursprünglich ebenso groß gewesen wie das unserer Mitgeschöpfe, und nur die sich zwischen uns und die Natur drängende Kultur hat es uns geraubt. Bei den der Natur noch näherstehenden Völkern ist das Anpassungsvermögen auch heute noch ein viel größeres, ebenso auch unter uns bei denjenigen Individuen, die in engerem Verkehr mit der Natur leben und gezwungen sind, sich viel im Freien bei jedem Wind und Wetter aufzuhalten.

Schon der Eintritt des jungen Menschenkindes in die Welt, nach der Loslösung vom mütterlichen Blute, ist an sich ein so jäher Temperaturwechsel und wird selbst unter den ungünstigsten Umständen so anstandslos vertragen, daß wir schon hieraus entnehmen können, wessen das Menschenkind von Hause aus in dieser Beziehung fähig ist. Es ist vielfach beobachtet worden, daß arme Tagelöhnerinnen auf dem Lande unterwegs im Winter von der Geburt überrascht wurden und ihr Kind im wahren Sinne des Wortes in den Schnee hinein geboren haben. Und diese Kinder sind frisch und vergnügt geblieben und haben nicht einmal den Schnupfen bekommen. Aber freilich, dann kommt die

junge Menschenpflanze in das Treibhaus. Geschlossene Räume, Heizung, warme Kleidung, — alle diese künstlichen, allerdings unentbehrlichen Mittel beschränken mehr und mehr die natürlichen Regulatoren des Organismus und heben schließlich, falsch angewendet, ihre Wirksamkeit völlig auf. Wozu z. B. ein Halstuch? — Man sehe sich unsere Seeleute an, die in jeder Jahreszeit mit tiefentblößtem Halse gehen. Haben diese häufiger Halsschmerzen? Im Gegenteil. — Es ist eine bekannte Tatsache, daß unter den Teilnehmern der Nordpolexpeditionen überhaupt keine Erkältungen beobachtet worden sind. Allerdings auch deshalb, weil jene Gegenden frei von Bakterien sind. Die Tatsache zeigt aber auch, daß die Kältewirkung allein es nicht macht. Nur der Wechsel von Kälte und Wärme an einem nicht daran gewöhnten, nicht richtig daraufreagierenden Körperteil kann Erkältung herbeiführen. Das wird aber an einem mit Tüchern, Pelzkragen und dergleichen bekleideten Halse viel leichter geschehen können. Denn ein luftdichter Abschluß ist natürlich nicht möglich, und die zwischen Hals und Tuch doch unvermeidlich hier und da hineinblasende Luft trifft nun auf eine durch den eben noch gehabten Schutz und die Reibung viel zu sehr erwärmte Körperstelle.

Nein! auch mit des Wetters Mächten ist kein ew'ger Bund zu flechten. Da wir uns gegen ihre Unbill nie und nimmer schützen können, müssen wir ihr zu trotzen suchen! Ich brauche nicht erst zu sagen, welche Mittel wir zur Wiederbelebung der verlorengegangenen Hauttätigkeit, zur Erziehung der Kapillaren, welche Mittel der Abhärtung überhaupt wir haben. In den letzten Jahrzehnten hat eine kräftige Vorwärtsbewegung in dieser Hinsicht auch bei uns in Deutschland begonnen. Obenan steht das kalte Wasser in den verschiedensten Formen seiner Anwendung, als Abreibung, Übergießung, Dusche, Bäder der verschiedensten Art. Nur ist hier wie überall hauptsächlich zu beherzigen: eines schickt sich nicht für alle, alles schickt sich nicht für einen. Es gibt Nerven, die auf ganz kaltes Wasser zu stark, mit einem Schock reagieren; für sie ist temperiertes, laues Wasser angezeigt. Viele Individuen sind zu blutleer; sie erwärmen sich nicht genügend nach der Anwendung des kalten Wassers; da sind tüchtige Frottierungen, leichte gymnastische Übungen angebracht. Wer Wasser überhaupt nicht verträgt — und das dürften doch nur sehr wenige sein —, für den eignen sich spirituöse Abreibungen mit Eau de Cologne, Lavendelspiritus, Arnikaspiritus, Franzbranntwein u. a., die nach besonderen An-

strengungen auch zweckmäßig dem Wasser folgen können. Nach dem warmen Wannenbade, das 30—33° C nicht zu übersteigen braucht, muß eine kalte oder kühle Dusche folgen. Der sogenannte locus minoris resistentiae, d. h. die besonders empfindliche Körperstelle: bei dem einen der Kopf, bei jenem die Füße, bei einem anderen der Rücken, — bei Sängern und Rednern aber stets auch der Hals, sind dabei besonders, eventuell durch Teilbäder oder partielle Abreibungen und Duschen zu bevorzugen.

Es fehlt ja auch den meisten weder an der Kenntnis dessen, was sie in dieser Hinsicht zu tun haben, noch auch an der Möglichkeit dazu: was aber den meisten dazu fehlt, ist: Energie und Konsequenz. Solange man die genannten Maßnahmen nicht als notwendiges Requisitenstück seiner täglichen Toilette betrachtet, — so lange wird es Stümperei und ohne rechte Wirkung bleiben. Heute ist keine Zeit, morgen ist das Zimmer zu kalt, dann ist etwas Schnupfen, kurz, einen Grund findet der Energielose schon immer, um den besten Vorsatz zu umgehen. Freilich, es kostet jedesmal etwas Überwindung, gleich, wenn man sich der Bettwärme entwunden, sich mit dem kühlen Element zu verbinden, — aber gerade diese andauernd geforderte Selbstüberwindung ist ja nicht das Geringste bei derartigen Gewohnheiten. Sie bedeutet neben der Kräftigung der Haut eine Kräftigung der Nerven und des Willens zugleich. Wer seinen Tag so einleitet, wird nicht nur gegen das Wetter da draußen, sondern auch gegen manch andere Unbill gefesteter sein.

Mit alledem sage ich aber nur bekannte Dinge. In neuerer Zeit hat man vielfach auch Luftbäder in Anwendung gezogen, die gewiß auch Vorzügliches leisten können, sich nur nicht so zum täglichen, bequemen und raschen Abhärtungsmittel eignen. Den plötzlichen Temperaturwechsel nachzuahmen, ist die sogenannte schottische Dusche ersonnen, die abwechselnd in kurzen Zwischenräumen bald heißes, bald kaltes Wasser in allen gewünschten Graden auf die Haut appliziert. Gerade diese scheint mir einen ganz besonders hauterziehenden Wert zu haben.

Das natürlichste Mittel zur Abhärtung ist viel Aufenthalt im Freien, vor allem Spazierengehen und alle im Freien betriebenen sportlichen Übungen. „Freiluft und Freilicht" muß die Losung sein. Führen doch viele den Reichtum schöner Gesangstimmen unter den Italienern auf deren zum größten Teil im Freien verbrachtes Leben

zurück. Auch bei uns sind nicht die schlechtesten Tenöre vom Kutscherbock heruntergeholt worden, z. B. Wachtel und Bötel.

2. Zur speziellen Abhärtung der Luftwege selbst übergehend, brauche ich dem früher Gesagten auch nicht viel hinzuzufügen. Die Schleimhaut der Luftwege ist, wie oben erwähnt, in gesundem Zustande gegen das Eindringen der Bakterien wohl geschützt, wenn sie auch nicht eine so feste Decke hat wie die äußere Haut. Ist sie aber irgendwo durch eine Entzündung, einen Katarrh, eine Wunde, eine Neubildung, kurz irgend etwas Krankhaftes geschädigt, so haben die in uns und um uns, besonders in den Körperhöhlen sich stets herumtreibenden oder stets leicht in sie hineingelangenden Bakterien leichtes Spiel.

Zunächst also haben wir für reine Luft um uns zu sorgen. Dann die Schleimhäute intakt zu erhalten und schließlich die Bakterien zu entfernen oder unschädlich zu machen. Das muß den zweiten Teil unserer Bemühungen bilden, uns gegen die sogenannten Erkältungskrankheiten zu wappnen. Wenn die Menschen um die Zusammensetzung der Luft, die sie atmen, sich ebenso bekümmerten wie um die Zusammensetzung der Speisen, die sie essen, so stünde es besser um die allgemeine Gesundheit der Luftwege. Man soll stets daran denken, daß die Luft in einem geschlossenen Raume, in dem Menschen atmen, bald verbraucht, daß ihr Sauerstoff bald verzehrt ist, und daß man für regelmäßige Erneuerung durch ausgiebige Lüftung sorgen muß. Zu jeder Jahreszeit müssen die Fenster mehrmals am Tage geöffnet werden, besonders aber morgens und abends. Zu einer gründlichen Lufterneuerung ist es nötig, gegenüberliegende Fenster und Türen zu öffnen, so daß Zugluft entsteht.

Das Intakthalten der Schleimhäute und die Verminderung der Bakterien erreichen wir gleichzeitig durch regelmäßige Säuberung, durch Fortschaffen der in den betreffenden Höhlen stagnierenden Produkte und Sekrete, durch Reinigen und Desinfizieren und schließlich auch durch Abhärten, besonders der Schleimhäute der Mund- und Rachenhöhle, nötigenfalls aber auch der Nasen- und Kehlkopfräume. Die geeigneten Mittel sind auch hier wiederum bekannt: sie bestehen in Zahnpflege, Spülungen und Gurgelungen, Duschen, Sprays, Inhalationen und ähnlichem. Nicht über das „Was“ also will ich hier sprechen, sondern über das „Wie“.

Nun sagt mir der Leser, daß er das alles von selbst sehr schön und

richtig macht. Ich bin aber so frei, ihm das nicht zu glauben! Natürlich putzt er sich täglich die Zähne; aber wann? Des Morgens! Und doch ist der Abend dazu viel wichtiger, da die Bakterien die ganze Nacht hindurch viel ungestörter arbeiten können als am Tage, wo eine Art von Selbstreinigung stattfindet. Welche Seite der Zähne putzt er? Die vordere natürlich, die man sieht. Die hintere ist aber mindestens ebenso wichtig. Und die Taschen hinter den letzten Backenzähnen, die den ärgsten Schlupfwinkel bilden, vergißt er ganz. „Könnte er einmal im Mikroskop sehen, was für eine Menge kleinster Lebewesen, Bakterien und Protozoen, zwischen Zähnen und Zahnfleisch ihr unheimlich Wesen treibt — er würde erschrecken" (Gerber[40]). Vom Mundspülen gilt dasselbe, es ist abends am wichtigsten; soll aber mindestens dreimal täglich nach den Hauptmahlzeiten vorgenommen werden. An das Zähneputzen und Spülen der Mundhöhle soll sich das Gurgeln der tieferen Rachenhöhle anschließen. Dazu soll das Gurgelwasser möglichst tief bei heruntergedrückter Zunge, was man einüben muß, hinabgelassen werden, so als ob man es verschlucken will, dann nach oben gegen das Rachendach geschleudert und herausgeworfen werden. Das Gurgeln soll nicht nur eine Reinigung, sondern auch eine Art Gymnastik der Schlundmuskulatur bilden, soll sie zugleich erfrischen, üben und stärken. Gute Spül- und Gurgelwässer gibt es genug, man kann wählen. Zweckmäßig enthält es ein Desinfiziens, wie Wasserstoffsuperoxyd, Thymol, Eukalyptus, Benzoe u. a., daneben Alkohol und ein wohlriechendes Atemreinigungsmittel, wie z. B. Pfefferminze. Spray, Dusche und Spülungen der Nase sollen nur nach vorausgehender ärztlicher Untersuchung und unter Beherzigung der in dieser Beziehung gegebenen ärztlichen Anweisungen vorgenommen werden. Wieviel Gehörorgane schon durch Nasenduschen gefährdet, ja zerstört worden, das soll hier nur warnend erwähnt, nicht näher ausgeführt werden. Und doch gibt es viele Leute, denen mal bei irgendeiner Gelegenheit diese zweischneidige Waffe in die Hand gegeben ist, und die sie nun ihr ganzes Leben lang nicht mehr fortlegen wollen.

Hat irgendwo nun in den Atmungswegen eine akute Entzündung Platz gegriffen: ein stärkerer Schnupfen, eine Angina, ein Kehlkopfkatarrh, seien sie durch Erkältung, Überanstrengung oder was sonst immer bedingt, so heißt für Redner, Sänger und alle die, denen die Stimme Berufsorgan ist, die Losung: Ruhe, Schonung. Nicht,

was sie in solcher Zeit zu tun haben, ist wichtig, ihnen zu sagen, sondern das, was sie zu lassen haben. Besondere ärztliche Maßnahmen erfordern solche akuten leichten Entzündungen meistens gar nicht. Sie klingen gewöhnlich in kurzer Zeit ab, wenn das erkrankte Organ einfach ruht, wenn es geschont wird. Merkwürdigerweise aber stößt gerade diese Forderung so oft auf Widerspruch. „Es geht doch nicht" — „ich kann doch nicht" — „wegen einer solchen Kleinigkeit — —!" Ja, wenn nur nicht Kleinigkeiten bei falschem Verhalten so oft zu großem Schaden führten! Wenn es sich nur nicht um das Berufsorgan handelte! Und wenn dieses Organ nur nicht so äußerst zart wäre!

Daß man ein entzündetes Kniegelenk nicht bewegt, das scheint jedem selbstverständlich. Daß man eine entzündete Stimmlippe nicht bewegen soll, — darüber wundern sich die Leute! Jeder Ton aber, jede Silbe, die man von sich gibt, ist eine Stimmlippenbewegung! Ich hoffe, der aufmerksame Leser, der mit mir das Gebiet der Kehlkopfanatomie und -physiologie durchstreift hat, wird hiervon überzeugt sein, und wird in seinen Kreisen den für die Stimme so verhängnisvollen Wahn bekämpfen, als ob man mit entzündeten Stimmlippen ungestraft singen und sprechen könnte.

Was dem menschlichen Leichtsinn in dieser Beziehung so sehr entgegenkommt, das ist der Umstand, daß die meisten Kehlkopfaffektionen, besonders die, die sich an den Stimmlippen abspielen, ohne Schmerzen verlaufen. Den Schmerz hat die Natur dem leiblichen Wohle ihrer irdischen Geschöpfe zum Wächter gesetzt. Ein strenger, oft grausamer, — aber ein ausgezeichneter Wächter. Nur leider wacht er nicht überall und immer über unseren Körper, ja, wie eine böse Laune des Schicksals erscheint es uns, daß er gerade dann schläft, wenn wir ihn am nötigsten brauchen! Ein hohler Zahn, eine Indigestion kann Schmerzen bereiten, daß uns die Augen übergehen, — die edelsten Organe aber können zerstört werden, ohne daß auch nur das leiseste Schmerzgefühl uns von dem Eindringen des tückischen Feindes Kunde gab!

Das Symptom nun, das fast sämtlichen Affektionen der Stimmlippen eigen ist, ist die Veränderung des Stimmklanges, das, was der Laie unter dem Sammelnamen der „Heiserkeit" zusammenfaßt. Für den Halsarzt ist die Heiserkeit ein Begriff — weit wie das Meer! Das Unschuldigste und das Fürchterlichste

kann sich dahinter bergen. Und niemand, auch der Weiseste nicht, kann ohne Kehlkopfspiegel dem heiseren Menschen, der mit ihm spricht, sagen, ob er einen Katarrh oder die Kehlkopfschwindsucht, einen Stimmbandpolypen, eine Lähmung oder einen Krebs hat, ob er in 14 Tagen gesund oder in 14 Monaten tot sein wird. Und meist macht nichts von alle diesem Schmerzen!

Hieraus ergibt sich die Lehre: Wirst du heute heiser, so bedenke, daß in jedem Falle etwas an deinen Stimmlippen nicht in Ordnung ist. Lasse sie also vollständig ruhen. Am besten: sprich gar nicht; wenn du es durchaus mußt, mit Flüsterstimme. Bleibe zu Hause, trinke nicht zu kalte Getränke, rauche nicht, und aller Voraussicht nach wird deine Stimme in einigen Tagen wieder klarer sein. Du brauchst nicht einmal gleich zum Arzt zu schicken. Ist es am dritten, vierten Tage noch nicht besser, so mache leichte Inhalationen mit Kochsalz, Emser, Sodener oder ähnlichen Mineralwassern, versuche es mit einer feuchten Einwicklung, trinke dieselben Mineralwasser mit heißer Milch und mache etwas Massage des äußeren Halses. Geht aber bei solchem Verhalten die Woche ohne Besserung zu Ende, dann laß deinen Kehlkopf besehen — aber wohlgemerkt — mit dem Kehlkopfspiegel. Und außer dem Kehlkopfspiegel gehört dann noch eine Kleinigkeit dazu: ein Auge, das in diesem Spiegel zu lesen versteht.

Machen wir uns zu besserem Verständnis klar, was bei einer akuten Entzündung im Kehlkopf vor sich geht. Nach jedem gerade besonders stark arbeitenden Organ, sei es nun das Gehirn, die Lungen, eine bestimmte Muskelgruppe oder was sonst immer, findet eine vermehrte Blutzufuhr statt. Kehrt das Organ zur Ruhe zurück, so ebbt auch wieder die Blutzufuhr zur Norm zurück; die vorher stark gefüllten Gefäße des Organs leeren sich wieder. Ist ein Organ überanstrengt worden, oder haben andere zu starke Reize, sei es der Witterung, verdorbener Luft, übermäßigen Alkoholgenusses usw. auf das Organ eingewirkt, so geht diese Gefäßentleerung nicht gleich wieder prompt vonstatten. Die Gefäße bleiben längere oder kürzere Zeit überfüllt, sie dehnen sich aus, es bleibt eine Blutüberfüllung, eine Hyperämie der betreffenden Schleimhaut oder Muskeln zurück. Dies ist die einfachste Form der Störungen, wie sie nach Mißbrauch der Stimme und Erkältungen sowohl im Kehlkopf wie auch in Nase und Rachen sich zeigt. Unter Ruhe und Schonung geht diese Hyperämie, wie eben gesagt, sehr bald

zurück. Wird aber der Stimmapparat, ohne Rücksicht auf seinen Zustand, weiter mißbraucht, oder häufen sich durch Fortwirken der Gelegenheitsursachen die akuten Entzündungen, die Erkältungen u. a., so wird aus dem akuten Zustande ein *chronischer*, und auf diese chronischen Affektionen der oberen Luftwege haben wir nun noch zu guter Letzt als dem dritten Teile der speziellen Stimmstörungen einen flüchtigen Blick zu werfen.

3. Chronische Affektionen.

Nur einen ganz flüchtigen, da ihre Beseitigung oder ihre Bekämpfung doch schließlich Sache des Arztes ist und der Patient selbst mit ihnen allein nicht mehr fertig werden wird. Durch eine *andauernde* stärkere Blutfülle werden die Gefäße erweitert, varikös. Sie regt aber auch gleichzeitig das *Gewebe* zu stärkerem Wachstum an, und die nächste Folge sind Verdickungen der Schleimhaut, die, je nach der Stelle, an der sie sich bilden, auf — unter — zwischen den Stimmlippen die Arbeit dieser, besonders den exakten Schluß äußerst erschweren können. Gleichzeitig vermehren sich die Schleimdrüsen; eine vermehrte Schleimabsonderung ist die Folge. Nun wirkt auch diese wieder höchst nachteilig auf die Stimme ein, die jetzt doppelte Anstrengungen macht, um die Hindernisse zu überwinden, um sich durchzusingen. Diese vermehrte Anstrengung aber wirkt jetzt wiederum ihrerseits reizend auf Blutgefäße und Gewebe, und so bildet sich ein circulus vitiosus, ein Fehlerkreis, aus dem es schließlich für die Stimme ein Entrinnen nicht mehr gibt. Neben dieser *Gewebsüberproduktion* (Hypertrophie) bildet sich dann oft ein Untergang des normalen Gewebes aus (Atrophie), zugleich mit Untergang der Schleimdrüsen und einer völligen Austrocknung der Kehlkopfschleimhaut.

Daneben findet nicht selten eine Umwandlung, eine Art Verhornung der verdickten Schleimhautpartien, besonders an den hinteren Enden der Stimmlippen statt (Pachydermie), die für alle Berufsstimmen ein trauriges, kaum zu beseitigendes Übel darstellt.

Von allen hierher gehörigen Kehlkopfleiden sind allein auf den Namen der Sänger getauft die sogenannten „*Sängerknötchen*“, die für viele Sänger ein wahres Schreckgespenst bilden. Auch in neueren Arbeiten über die Erkrankungen der Stimme werden sie fast immer noch als ausschließliche Sängerkrankheiten, mindestens aber als sichere Stimmberufskrankheiten dargestellt (vgl. *Avellis*, *Krause*

usw.). Tatsächlich ist dies nicht der Fall, und ich selbst habe (wie auch Chiari u. a.) eine Menge solcher Stimmbandknötchen bei Leuten gesehen, die nie einen Ton gesungen haben. So sind sie denn auch gerade bei Kindern, selbst bei solchen, die keine Schreihälse sind, eine sehr häufige Erkrankung, ja, nach meiner Erfahrung die häufigste Ursache chronischer Heiserkeit (vgl. Gerber[39]). Die Störungen, die sie bedingen, können sehr erhebliche sein. Bei Sängern hindern sie besonders die Hervorbringung des Piano und der Mittellage, während forte gesungene und hohe Töne des Brustregisters wenig oder gar nicht beeinträchtigt werden, woraus sich bisweilen schon allein die Diagnose ergibt. Dies kommt daher, daß die Unebenheit der Stimmlippen, die durch die Knötchen bedingt wird, durch die stärkere Spannung ausgeglichen wird. Aus demselben Grunde sind sie beim Sopran und Tenor weniger, — oft gar nicht störend, wohl aber beim Alt, Bariton und Baß. Nur dort, wo sie eine gewisse Größe haben und sich gut gegen die Stimmlippen abgrenzen, kann ein chirurgisches Vorgehen gegen sie gefahrlos unternommen werden, sonst muß man versuchen, ob eine längere Stimmruhe und geeignete medikamentöse Behandlung zum Ziele führt. Dasselbe gilt von der Pachydermie, während die fast alle diese Krankheiten begleitende Muskelschwäche durch Massage, Elektrizität und besondere Stimmübungen oft noch recht gut ausgeglichen werden kann.

Alle chirurgischen Maßnahmen an den Stimmlippen eines Sängers oder Redners bedürfen des schärfsten Auges, der sichersten Hand und der größten Übung. Ein Abweichen um den Bruchteil eines Millimeters, um eine Linie kann hier verhängnisvoll werden und die Arbeit und das Glück eines Lebens zerstören. Sie sollen nur Ärzten anvertraut werden, die sich durch vieljährige Übung an einem großen Krankenmaterial hierzu legitimieren können.

Nach allem bisher Gesagten wissen wir bereits, daß es nicht nur die chronischen Entzündungen, Katarrhe und Neubildungen des Kehlkopfes sind, die die Stimme beeinträchtigen können. Unter den im Rachen sich häufig findenden Affektionen ist noch der chronische Rachenkatarrh, wenn er sich innerhalb gewisser Grenzen hält, die unschuldigste. Es gibt wenige Männer, die nicht etwas Rachenkatarrh haben. Dort, wo er sich kontinuierlich nach unten zu weiter verbreitet, kann er natürlich auch der Stimme höchst gefährlich werden. Er ist die häufigste Folge des übermäßigen Genusses von Alkohol und Tabak.

Heute und hier noch etwas über die Gefahren des Alkohols zu sagen, hieße Eulen nach Athen tragen. Es ist das ein jetzt so beliebtes, breitgetretenes Thema, daß ich mir wohl ersparen kann, darauf einzugehen. Wie die Damen vor dem Korsett, so sind auch die Herren vor dem Alkohol genügend gewarnt, und ich kann mich damit begnügen, hier nochmals zu versichern, daß er für den Redner und Sänger doppelt und dreifach schädlich ist.

Erinnern wir uns unserer Unterhaltung über den Bau des Kehlkopfgerüstes. Es besteht aus elastischen Knorpeln, von deren Elastizität und Agilität die Möglichkeit all der feinen Koordinationsarbeiten abhängt, die dem Gesange zugrunde liegen. Diese Elastizität vermindert sich mit vorrückendem Alter schon von Natur und geht, bei dem einen früher, bei dem anderen später, schließlich ganz verloren. Der Alkohol nun ist das beste Mittel, diesen Prozeß zu beschleunigen und eine Erstarrung der Kehlkopfknorpel vor der Zeit eintreten zu lassen. Von der Wirkung des Alkohols auf die Schleimhaut brauche ich kaum etwas zu sagen; sie ist bekannt. Ebenso bekannt ist das Bild der Säufernase, jenes in roten und blauen Farben leuchtenden, von groben und feinen Äderchen durchzogenen, durch Knollen und Verdickungen verzierten Gebildes, das oft einem Illuminationskörper ähnlicher sieht als einer Nase. Nun, die hier frei zutage liegenden Veränderungen bewirkt der Alkohol auch auf den Schleimhäuten, hier nur viel regelmäßiger als an der äußeren Nase. Was derartige Veränderungen speziell für den Kehlkopf besagen wollen, kann man sich leicht denken. Das Resultat aber sind der Bierbaß, die Schnapsstimme und alle jene alkoholischen Varietäten, akustisch ein Greuel für das menschliche Ohr! —*)

Nicht stimmberuflich Tätige mögen die Alkoholfrage — jeder für sich — von dem philosophischen Standpunkte aus lösen, den sie überhaupt ihrem Leben gegenüber einnehmen. Und ich kenne sehr viele Epikureer, die da sagen: „Lieber 50 Jahre mit Alkohol und Tabak, die mir den Lebensgenuß erhöhen, als 60 oder 70 Jahre ohne denselben." Für Sänger und Redner aber hat der Alkohol, von dem etwa lebensgefährdenden Einfluß auf andere Organe, den sie gleich jenen verachten mögen, abgesehen, einen vorwiegend berufsgefährdenden Einfluß, den sie nicht verachten werden und dürfen.

*) Vgl. Bleyer: Diet and digestion: their influence on the voice. New York medical Record 1892.

Von welcher Bedeutung ein völlig freies glattwandiges Ansatzrohr für die menschliche Stimme ist, darauf habe ich im Vorausgehenden wieder und wieder hingewiesen, und es erübrigt daher, hier noch einmal auf die Schädlichkeit vergrößerter oder chronisch entzündeter Gaumenmandeln, desgleichen der Rachen- und der Zungenmandel einzugehen. Sie müssen bei hochgradigen Veränderungen entfernt werden, soll dem Kehlkopf selbst nicht eine unnötig vermehrte Arbeitsleistung zugemutet werden, die sehr bald Stimmermüdung, später aber auch chronische Entzündungen, Muskellähmungen und Gewebsveränderungen hervorrufen wird. Die Redner und Sänger selbst wissen natürlich sehr oft, meistens sogar, nicht, wo die Quelle ihrer Stimmstörung sitzt. Sehr oft lassen sie sich durch ihre subjektiven Empfindungen verleiten, den Fehler hier oder dort und nirgends anders zu suchen. Dabei gibt es nichts Trüglicheres als die subjektive Empfindung im Halse, in dem das Lokalisationsvermögen das denkbar schlechteste ist. Hier muß der Patient dem Arzte seiner Wahl schon etwas Vertrauen entgegenbringen und nicht ungläubig lächeln, wenn er hört, der Grund seines Übels sitzt in der Nase, — nicht im Halse. Ist es doch z. B. nachgewiesen, daß gewisse Affektionen des Nasenrachenraumes von dem Betroffenen stets nach dem Kehlkopf verlegt werden, lediglich weil sie infolge der Nervenverteilung hierhin ausstrahlen, was wir Irradiationserscheinungen nennen.

Ebenso wie der Rachen müssen auch die Nasenhöhlen und ihre Nebenräume bei allen Rednern und Sängern in vollkommener Ordnung sein. Akute Entzündungen und Katarrhe dieser Räume wird man gewiß nicht gleich tragisch zu nehmen brauchen. Ja, man kann sich hier mit guten, modernen Mitteln über manche Unpäßlichkeit hinweghelfen, ohne gleich völlig feiern zu müssen. Eine Pinselung mit Kokain, Menthol und ähnlichem kann die Nase, für kurze Zeit wenigstens, wenn Not am Manne ist, wieder felddienstfähig machen, — ebenso wie eine leichte Einführung von Kochsalzlösung, Kalomel, Menthol und anderem über eine momentane Verschleimung des Kehlkopfes, etwa kurz vor einer größeren Rede oder Gesangsleistung hinwegbringen. Auch hier aber soll man mit allen anhaltenden Störungen der Atmung, der Sekretion usw. nicht zu spät zum Arzte gehen. Chronische Verdickungen der Nasenschleimhaut, Polypen, hochgradige Verbiegungen der Nasenscheidewand, Eiterungen der Nebenhöhlen sind — als wirkliche Ursachen der Stimmstörungen erkannt, aber

auch nur dann — möglichst rasch zu beseitigen, ehe sie die Stimme nachhaltig schädigen können. Wie ferne auch die Stirnhöhle etwa dem Kehlkopf liegen mag, — der Patient muß dem erfahrenen Arzte glauben, der ihm sagt, daß der Schleim, der ihn im Rachen belästigt und die Stimme belegt, von dorther stammt.

Ich hoffe, wir haben uns im Verlaufe unserer Unterhaltungen unter anderem auch davon überzeugt, was die moderne Laryngologie und Rhinologie zu leisten vermag, und daß ihren Untersuchungsmitteln im ganzen Bereich des Stimmapparates heute nur noch wenig verborgen bleiben kann. Können wir doch nach den großen Killianschen Entdeckungen den ganzen Luftröhrenbaum bis zu den Lungen hinab unserem Auge direkt zugängig machen. Wir dürfen also vertrauen! — Deshalb braucht man die Spiegeluntersuchungen noch nicht für so indiskret zu halten wie jene Dame, die während der Untersuchung den Arzt plötzlich ganz erschreckt fragte, wie weit er denn eigentlich mit dem Spiegel sehen könne? — Worauf dieser ihr wenig höflich antwortete: Ich sehe, daß Sie auf einem mit Rohr beflochtenen Stuhle sitzen!

Ich bin am Schlusse meiner Ausführungen! Ich habe bei der Aufzählung der großen Reihe der Stimmstörungen, der allgemeinen wie der speziellen: des Mißbrauchs, der Erkältungskrankheiten, der chronischen Lokalveränderungen jedesmal gleich an Ort und Stelle gesagt, vor allem, wie sie verhütet werden können — was zumeist in deiner eigenen Hand liegt, lieber Leser —, angedeutet auch, wie bereits entstandener Schaden beseitigt werden könnte, wozu wir zumeist der Hand des Arztes bedürfen. Damit ist zugleich auch die spezielle Hygiene des Redners und Sängers erschöpft, und was ich etwa noch sagen könnte, ist allgemeine menschliche Hygiene, die zu erörtern nicht meine Aufgabe ist. Ich will also nur zum Schlusse in einem kleinen Wegweiser jene Lebensregeln zusammenfassen, deren Befolgung mir für alle, die ihre Stimme besonders brauchen, wichtig erscheint. Auch diese Regeln teilen das Schicksal aller Regeln; sie müssen viele Ausnahmen zulassen. Manche scheitern schon an der materiellen Unmöglichkeit ihrer Verwirklichung. Das bezieht sich schon auf die Forderungen für Wohnungen, Badeeinrichtungen, Ernährung und Erholung, in welcher Hinsicht ja leider vielen so enge Schranken gezogen sind. Aber auch die speziellen Vorschriften persönlicher Hygiene sind eigentlich von Fall zu Fall zu variieren. Und nichts

ist verderblicher, als hier, wie es leider noch so vielfach geschieht, kategorische Gebote und Verbote zu erlassen, die für alle gleiche Gültigkeit haben sollen. Auf die Notwendigkeit, zu individualisieren, habe ich ja auch schon wiederholt hingewiesen. In dieser Hinsicht lassen auch die meisten populären hygienischen Bücher zu wünschen übrig und können ohne sachverständige mündliche Erläuterungen gefährlich wirken. „Nach Tische sollst du spazieren gehen" z. B. ist für viele eine ausgezeichnete Regel. Für andere, blutarme, magenschwache, aber durchaus falsch. Für sie gilt das Gegenteil: „Nach Tische sollst du ruhen!" „Du sollst nicht rauchen!" ist gewiß für viele eine sehr segensreiche Forderung. Für andere aber ist ein mäßiger Tabakskonsum eine so vorzügliche Verdauungsanregung, daß sie durch nichts ersetzt werden kann. Unter diesem Gesichtswinkel also wollen auch die nachfolgenden Regeln betrachtet werden.

Gesundheitsregeln für Sänger und Redner.

1. Wohne in möglichst ruhiger Stadtgegend; am besten dort, wo die Stadt aufhört Stadt zu sein. Je höher, um so besser, besonders in engen Straßen. Oben ist mehr Luft und Ruhe, und Treppensteigen ist eine ausgezeichnete Gymnastik.
2. Gleich nach dem Aufstehen nimm eine kalte Dusche, besonders die Halsdusche, eine Abreibung oder ein Bad. — Danach öffne das Fenster, wenn du nicht gewohnt bist, auch bei offenem Fenster zu schlafen. — Dann 10—15 Minuten: Freiübungen oder Zimmergymnastik mit besonderer Berücksichtigung der Brust und Arme und Atemübungen. — Vgl. S. 45. — Dann Zahnpflege, Mundspülen und Halsgurgeln.
3. Übungen — in Gesang oder Rede — nimm weder nüchtern noch gleich nach der Mahlzeit vor. — Das Zimmer, in dem du übst, muß zuvor gelüftet, aber warm genug sein. Hast du eiserne Öfen oder Zentralheizung, so stelle Schalen mit Wasser auf. — Übe mit den gehörigen Pausen. — Vermeide den Preßschluß, wo du ihn vermeiden kannst. — Vermeide Aufgaben, die dir quantitativ oder qualitativ nicht angemessen sind.
4. Mache täglich — wenn du gesund bist: bei jedem Wetter einen Spaziergang von mindestens einer Stunde. Besser deren zwei. Treibe irgendeinen dir angemessenen Sport, und hast du ihn als probat für dich empfunden, so bleibe ihm treu, auch wenn er un-

modern wird. Nach anstrengenden körperlichen Übungen nimm eine — nicht zu kalte — Dusche oder Abreibung, eventuell spirituöse, und frottiere dich.

5. Sorge für beständige Nasenatmung.
6. Die körperlichen Übungen müssen von deiner Berufsarbeit durch Ruhepausen getrennt sein. — Ruhe vor wie nach jeder größeren Berufsleistung.
7. Sei mäßig, sowohl im Dienste der Ceres wie des Bacchus, von anderen Göttern ganz zu schweigen. Nimm eine kräftige, gemischte Kost zu dir; besser mehrere kleinere als wenige große Mahlzeiten. Meide den Alkohol, soviel du kannst, ohne, falls du gesund bist, einen gelegentlichen mäßigen Genuß als eine Sünde anzusehen. Am unbedenklichsten sind mit Wasser oder Mineralwasser gemischte leichte rote und weiße Weine. Von den Bieren die dunkeln malzreichen. Meide jedenfalls Kognak und andere Liköre, Grog und alle konzentrierten Getränke. Deine Speisen sollen nicht zu sehr gewürzt sein: meide Paprikafleisch, Gulasch, Curry, Senf, Zwiebel, Mixed Pickles, Heringe und andere in Essig eingelegte Nahrungsmittel. Diese alle sind bei häufigem Genuß, ebenso wie Mandeln und Nüsse, erfahrungsgemäß dem Halse schädlich. — Sorge für regelmäßige Verdauung.
8. Wenn du durchaus rauchen mußt, so sei auch hierin mäßig. Viele „leichte" Zigarren sind der Stimme schädlicher als wenige schwere; Zigaretten schlechter als Zigarren. — Rauche nicht, ohne zu trinken. — Das soll aber nicht etwa heißen: Trinke, um rauchen zu können. — Lasse den Rauch nicht durch die Nase; verschlucke den Rauch nicht.
9. Kleide dich nicht zu warm. — Trage keine zu eng anschließenden Kleider, besonders um Brust und Hals. Trage keine zu hohen Kragen. — Trage keine Korsetts. — Für Gesunde ist Wollwäsche unnütz; für manche schädlich, bis etwa auf die wollenen Strümpfe. — Trage keine Halstücher oder enganliegenden Pelzkragen.
10. Sei nicht Mitglied in zu vielen Vereinen. Das vereint sich nicht mit Stimmberufen. Zum mindesten meide die obligaten Kneipereien, zu häufigen Verkehr in Gasthäusern und Cafés.
11. Bist du heiser, so — schweige! — Bei jeder Überanstrengung, Stimmüdigkeit oder Erkältung befolge das Gebot der Stimmruhe. — Schweigst du nicht zur Zeit, so wirst du bald zur Unzeit schweigen

müssen. — Suche rechtzeitig ärztlichen Rat. — Fürchte dich nicht vor dem Kehlkopfspiegel. — Nach überstandenen Krankheiten beginne deine Übungen mit doppelter Vorsicht. — Wie du deine Zähne hin und wieder vom Zahnarzt kontrollieren läßt, so lasse auch deinen Stimmapparat dann und wann vom Halsarzt kontrollieren.

12. Gehe nach vollbrachter Berufsleistung nicht ins Gasthaus oder sonst wohin, wo viele Menschen und schlechte Luft sind. — Gehe zeitig schlafen. — Bist du erregt, so gehe nicht sofort zu Bett; mache erst einen kleinen Spaziergang oder nimm ein laues Bad oder eine laue Abreibung. — Laß dein Schlafzimmer vor der Nachtruhe ausgiebig lüften. — Vorher noch einmal Mund- und Halspflege. — Schlafe nicht zu warm, nicht unter Federn.

Literatur.*)

1. Avellis, Der Gesangsarzt. Gemeinverständliche Bemerkungen zur Gesangslehre und zur Hygiene der Stimmorgane. Frankfurt a. M. Joh. Alt.

2. — Die Ventrikelform beim Sängerkehlkopf. Archiv f. Laryng. Bd. 18.

3. Barth, E., Zur Lehre vom Tonansatz usw. Archiv f. Laryng. Bd. XIV. S. 481.

4. — Über funktionelle Stimmstörungen u. ihre Behandlung. Berlin. klin. Wochenschr. 1907. N. 19.

5. — Einführung i. d. Physiol., Pathol. u. Hygiene d. menschl. Stimme. Leipzig, Thieme. 1911.

6. — Über den gesundheitlichen Wert des Singens. Leipzig, Thieme 1898.

7. Bataille, Nouvelles recherches sur la phonation. Paris 1861.

8. Bennati, Die physiologischen und pathologischen Verhältnisse der menschlichen Stimme. Ilmenau 1883.

9. Bernstein, Die fünf Sinne des Menschen. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1875.

10. Billroth, Wer ist musikalisch? Berlin 1895.

11. Böhm, W., Über Sprachstörungen u. deren Ursachen. — Monatsschr. f. Ohrenheilkunde. 1908. S. 335.

12. Bottermund, Die Singstimme und ihre krankhaften Störungen. Allgemeinverständliche Abhandlung für Sänger u. Gesanglehrer. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1896.

13. Bresgen, Die Heiserkeit, ihre Ursachen, Bedeutung und Heilung. Nebst einem Anhang über die Bedeutung behinderter Nasenatmung. Heusers Verlag, Neuwied a. Rh. 1899.

14. — Das menschliche Stimm- und Sprachorgan. Vortrag, gehalten am 23. Februar 1878 im Frauenbildungsverein zu Frankfurt a. M. Berlin 1879. Karl Habel.

15. Brücke, Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute usw. II. Aufl. Wien 1876. Gerolds Sohn.

16. Bukofzer, Zur Hygiene des Tonansatzes, unter Berücksichtigung moderner und alter Gesangsmethoden. Archiv f. Laryng. 15. Bd. 2. Heft. Berlin 1904. Aug. Hirschwald.

17. — Über d. Einfluß d. Verengerung d. Ansatzrohrs usw. Arch. f. Ohrenh. 61. Bd.

18. Chiari, Die gesunde und kranke menschliche Stimme. Deutsche Revue 1905. Oktoberheft.

19. Coën, Pathologie und Therapie der Sprachanomalien. Wien und Leipzig 1886. Urban und Schwarzenberg.

*) Vgl. außerdem die in den Fußnoten angegebenen Schriften.

20. Czermak, Populäre physiologische Vorträge, gehalten im Akademischen Rosensaale zu Jena in den Jahren 1867—1869. Wien 1869. Karl Czermak.
21. Ewald, R., Die Physiologie des Kehlkopfes u. d. Luftröhre. Heymanns Handbuch der Laryngologie u. Rhinologie. Bd. I.
22. Exner, Über die menschliche Stimme. Vortrag, gehalten den 13. November 1889. Wien 1890. Ed. Hölzel.
23. Fein, J., Über Vorurteile u. Irrtümer der Gesanglehrer u. Sänger usw. „Die Stimme" 1908.
24. Fieber, Die Erhaltung und Wiederherstellung der Stimme. Wien 1880. Wilhelm Baumüller.
25. Flatau, Die funktionelle Stimmschwäche (Phonasthenie) der Sänger, Sprecher und Kommandorufer. Charlottenburg 1906. Georg Brückners Verlag.
26. — Die Prophylaxe bei Hals- und Nasenkrankheiten. München, Seitz & Schauer.
27. — Hygiene des Kehlkopfes und der Stimme; Stimmstörungen der Sänger. Heymanns Handbuch I. Bd. 2. Hälfte. Wien 1898. Alfred Hölder.
28. — Neuere Beobachtungen über Phonasthenie. Verhandl. d. I. internat. Laryngo-Rhinologenkongresses.
29. Flatau und Gutzmann, Die Bauchrednerkunst. Geschichtliche und experimentelle Untersuchungen. Leipzig 1894. Ambr. Abel (Arthur Meiner).
30. — Neue Versuche zur Physiologie des Gesanges. Archiv f. Laryng. Bd. XVI. S. 11.
31. — Die Singstimme des Schulkindes. Ebendaselbst. Bd. XX. S. 327.
32. Fränkel, Mogiphonie. Deutsche med. Wochenschrift. 1887.
33. Fröschels, Hygiene der Stimme u. Sprache. Med. Klinik. 1914. N. 30.
34. — Über das Wesen des Stotterns. Wien. klin. Wochenschr. 1912. N. 43 u. a. O.
35. — Lehrbuch der Sprachheilkunde. Deuticke 1913.
36. Gegenbaur, Grundriß der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig 1878. Engelmann.
37. Geißler, E., Rhetorik. (ANuG. Bd. 455 u. 456.) Leipzig 1910. B. G. Teubner.
38. Gerber, Etwas über Nasen, ein populärer Vortrag. Berlin 1910. 2. Aufl. Mecklenburg (vorm. J. F. Richter).
39. — Über die sogenannte Laryngitis nodulosa. Zeitschr. f. Laryng. usw. 1908. Bd. I.
40. — Über Spirochäten i. d. oberen Luft- u. Verdauungswegen. Centralbl. f. Bakteriol. Bd. 56.
40 a. — Entstehung und Verhütung der Ohreiterungen. 1900. S. Karger, Berlin.
41. — Die Registerbezeichnung. Arch. f. Laryng. 1918.
42. — Zur Hygiene der Lehrerstimmen. Festschrift z. deutsch. Lehrerversamml. Dortmund 1908.

43. Gerhardt, Laryngologische Beiträge. Deutsches Archiv f. klin. Med. S. 575—588.

44. Gouguenheim et Lermoyez, Physiologie de la voix et du chant. Paris 1885.

45. Gutzmann, A., Lehrer an d. städt. Taubstummenschule Berlin, Das Stottern und seine gründliche Beseitigung durch ein methodisch geordnetes und praktisch erprobtes Verfahren. Nebst einem Anhange: Gutzmann, Dr. med., Über das Stottern. Inaug.-Dissert. Vierte verbesserte u. vermehrte Auflage. Berlin 1895. Elwin Staude.

46. Gutzmann, H., Über d. natürl. Entwicklung d. Stimme i. d. Schulzeit. Monatsschr. f. Schulgesang. 1907. Heft 1.

47. — Physiologie der Stimme und Sprache. 1909.

48. — Die dysarthrischen Sprachstörungen. Wien u. Leipzig, Hölder. 1911.

49. — Stimmbildung u. Stimmpflege. Wiesbaden, Bergmann. II. Aufl. 1912.

50. — Phonasthenie. Eulenburgs Realenzyklopädie 1911.

51. — Des Kindes Sprache und Sprachfehler. Leipzig 1894.

52. Haberlandt, Sinnesorgane der Pflanzen. Leipzig 1904. Barth.

53. Haeser (Jena), Die menschliche Stimme, ihre Organe, ihre Ausbildung, Pflege und Erhaltung. Für Sänger, Lehrer und Freunde des Gesanges. Berlin 1839. Aug. Hirschwald.

54. Hellat, Von der Stellung des Kehlkopfes beim Singen. Archiv f. Laryng. Bd. VIII.

55. Helmholtz, Über die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonie. Vorlesung, gehalten in Bonn im Winter 1857.

56. Hermann, Lehrbuch der Physiologie. Berlin 1905. 13. Aufl. Aug. Hirschwald. S. 195ff.

57. Heßler, Der Einfluß des Klimas und der Witterung auf die Entstehung, Verhütung und Heilung von Ohr-, Nasen- und Rachenkrankheiten. Klinische Vorträge aus dem Gebiete der Oto-, Pharyngo- u. Rhinologie. Jena 1897. Gustav Fischer.

58. Horne, Über den Verlust der Stimme bei Sängern. Fortschritte der Medizin, 1905. Nr. 15. (Brit. Med. Journal 1905. 23, 3.)

59. Jaehn, Vorlesungen über den Bau und die Funktion des menschlichen Kehlkopfes für Sänger und Sängerinnen. Berlin 1895. Aug. Hirschwald.

60. Imhofer, Über Phonasthenie bei Sängern. Prag. med. Wochenschr. 34. N. 15 u. Wien. klin. Wochenschr. 1909. N. 4.

61. — Die Krankheiten der Singstimme. 1904.

62. — Le chant avec fausse attaque. 1905.

63. Kassel, K. Die Bedeutung d. phonetischen Unterrichts usw. Arch. f. experim. u. klin. Phonetik. Bd. I. 1914.

64. Katzenstein, Brust- u. Falsettstimme. Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 62.

65. — Über Probleme u. Fortschritte in der Erkenntnis d. Vorgänge bei d. menschl. Lautgebung usw. Passow-Schaefers Beiträge. 1909. Bd. III.

66. — Über Brust-, Mittel- und Falsettstimme. Passow-Schaefers Beiträge. 1911.
67. Klünder (Hensen), Über d. Genauigkeit der Stimme. Arch. f. Physiologie. 1879.
68. Koschlakow, Über die Schwingungstypen der Stimmbänder. Pflügers Archiv, Bd. 38. Heft 9 u. 10.
69. Kuile, Th. E. ter, Neues zur Vokal- u. Registerfrage. Pflügers Archiv. Bd. 153.
70. Kußmaul, Die Störungen der Sprache. Versuch einer Pathologie der Sprache. Leipzig 1877. F. C. W. Vogel.
70a. Kuttner u. Katzenstein, Experiment. Beiträge z. Physiologie des Kehlkopfs. Arch. f. Anatomie u. Physiologie. 1898.
71. Lehfeld, Nonnulla de vocis formatione. Dissert. Berlin 1845.
72. Liebing, Arno, Gesundheitsmäßiges und phonetisch richtiges Sprechen (System Engel). Dresden 1909.
73. Liscovius, Theorie der Stimme. Leipzig 1814.
74. Luschka, Kehlkopf des Menschen. Tübingen 1871.
75. Mackenzie, Singen und Sprechen. Übersetzt von Dr. J. Michael. Hamburg u. Leipzig 1887. Leopold Voß.
76. Mandl, De la fatigue de la voix. Paris 1858.
77. — Hygiène de la voix parlée ou chantée. Paris 1876. II. Aufl.
78. Marage, Petit Manuel de Physiologie de la voix etc. Paris 1911.
79. Merkel, Anatomie und Physiologie des menschlichen Stimm- und Sprachorgans. Leipzig 1815. Ambrosius Abel.
80. Messchaert, Johannes, Ein Beitrag zum Verständnis echter Gesangskunst von Franziska Martienzen. Berlin-Leipzig, B. Behrs Verlag. 1915.
81. Möller u. Fischer, Über d. Wirkung des musculus cricothyreoideus usw. Archiv f. Laryng. Bd. 15. S. 72.
82. — Beiträge z. Kenntnis des Mechanismus d. Brust- u. Falsettstimme. Monatsschr. f. Ohrenh. usw. 1908. S. 411.
83. Müller, Johannes, Über die Kompensation der physischen Kräfte am menschlichen Stimmorgan. Mit Bemerkungen über die Stimme der Säugetiere, Vögel und Amphibien. Berlin 1839. Aug. Hirschwald.
84. Müller-Brunow, Tonbildung oder Gesangunterricht? usw. Leipzig 1904.
85. Museholdt, Stroboskopische u. photographische Studien über die Stellung der Stimmlippen im Brust- u. Falsettregister. Arch. f. Laryng. Bd. VII. S. 1.
86. — Allgemeine Mechanik u. Akustik des menschlichen Stimmorgans. Berlin, Springer. 1913.
87. Mygind, Behandlung und Verhütung von Halsleiden auf Grund des professionellen Gebrauchs der Sprechstimme. Dtsche. med. Wochenschr. Nr. 48. 1905.
88. Nadoleczny, M., Beobachtungen an Gesangsschülern. Monatsschr. f. Ohrenh. 1910.

89. — Die Sprachstörungen usw. bei Gutzmann. 1911.

90. Örtel, Laryngostroboskopische Beobachtungen über die Bildung der Register der menschlichen Stimme. Zentralbl. f. d. med. Wissenschaft 1880. Nr. 5 und 6.

91. Oltuszewski, Die physische Entartung und deren Verhältnis zu verschiedenen Kategorien von Sprachstörungen. Therapeut. Monatsh. 1905. Heft 7 u. 8.

92. Paulsen, Über die Singstimme der Kinder. Pflügers Archiv. Bd. 61.

92a. — Die Singstimme im jugendlichen Alter u. d. Schulgesang. Kiel 1900.

93. — Untersuchungen über d. Tonhöhe der Sprache. Pflügers Archiv. Bd. 74.

94. Pielke, Über offen und gedeckt gesungene Vokale. Passow-Schaefers Beiträge. Berlin 1911.

95. Réthi, Sitzungsberichte d. Wiener Akademie d. Wissenschaften. 1896.

96. — Singstimme und Nasenresonanz. Stimme. Bd. VII.

97. Rogge, Was hat die Schule zu tun, um die Sprachfehler zu bekämpfen? Danzig 1895. A. W. Kafemann.

98. Roßbach, Physiologie und Pathologie der menschlichen Stimme. Würzburg 1869.

99. Scheier, Zur Anwendung der Röntgenstrahlen für die Physiologie des Gesanges. Nach einer Mitteilung in der Berliner laryngol. Gesellschaft am 1. April 1898. Sonderabdruck aus d. Allgem. med. Zentralzeitung 1898. Nr. 37. Berlin 1898. Oskar Coblentz.

100. — Zur Physiologie der Stimme u. Sprache. Berl. klin. Wochenschrift. 1909. Nr. 23.

101. — Zur Bedeutung der Röntgenstrahlen für d. Physiologie d. Stimme und Sprache. Arch. f. Laryng. Bd. 22. Heft 2.

102. Schleiden, Studien, populäre Vorträge. Leipzig 1857. Wilh. Engelmann.

103. Schmidt, Moritz, Die Krankheiten der oberen Luftwege. Berlin 1894. Julius Springer.

104. Schmitz, A., Die Registerfrage u. d. Decken der Töne. Stimme VII.

105. Seifert, Die Störungen der Singstimme durch Erkrankungen der Zungentonsille.

106. Semon, The culture of the singing voice. Proceeding of the Royal Institution of Great Britain. Vol. 13. 1891.

107. Sokolowsky, R., Über d. Genauigkeit d. Nachsingens von Tönen bei Berufssängern. Passow-Schaefers Beiträge Bd. V. 1911.

108. Spieß (Frankfurt a. M.), Kurze Anleitung zur Erlernung einer richtigen Tonbildung in Sprache und Gesang. 2. Aufl. Frankfurt a. M. Joh. Alt.

109. — Richtige Stimmbildung und Gesundheit des Halses. Arch. f. Laryng. Bd. II.

110. Stern, H., Die Bedeutung d. sogenannten „Primären Tons" für die Stimmbildung. Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1910.

111. Störk, Sprechen und Singen. Wien 1881.
112. Schwidop (Karlsruhe), Stimmbildung. Kritische Bemerkungen. Allgemeine med. Zentralzeitung 1904. Nr. 18. Sonderabdruck.
113. — Sprache, Stimme u. Stimmbildung. Karlsruhe 1898.
114. Taylor, D. C., Reform der Stimmbildung. Berlin, Schuster u. Löffler.
115. Tortual, Die Stimme des Menschen in den wechselseitigen Beziehungen ihres psychischen und organischen Lebens. Münster 1827. Friedr. Regensberg.
116. Treupel, Die Bewegungsstörungen im Kehlkopfe bei Hysterischen. Jena 1895. Gustav Fischer.
117. Weiß, O., Die Kurven d. geflüsterten u. leise gesungenen Vokale usw. Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 142.
118. — Die Erzeugung von Geräuschen und Tönen. Handbuch d. vergleichend. Physiologie. Bd. III.
119. — Über künstliche Erzeugung von Sprachlauten. Med. Klinik 1910. N. 38.
120. Winkler, Die Behandlung d. Sprachgebrechen i. d. Hilfsschule. Mediz.-pädag. Monatschr. f. d. ges. Sprachheilkunde 1905.
121. Wirz, G., Neue Wege u. Ziele usw. Köln 1910.
122. Zander, Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. (ANuG Bd. 13.) Leipzig, B. G. Teubner.
123. — Die Kunst des Atmens. Zeitschr. f. Turnen und Jugendspiel. Bd. VII, 11—12.
124. Zumsteeg, Über Phonasthenie. Arch. f. Laryng. Bd. 24.

Medizinisches Wörterbuch. Von Prof. Dr. med. et phil. Hermann Griesbach. (Teubners kleine Fachwörterbücher.) Geb. ca. M. 3.—

Lehrbuch der Physik für Mediziner, Biologen und Psychologen. Von Hofrat Professor Dr. E. Lecher. 2. Auflage. Mit 514 Abbildungen. Geheftet M. 8.80, gebunden M. 9.60

„Seine Absicht, den Medizinern die Grundlehren der Physik und ihre Beziehungen zur Medizin und Biologie als nützlichen Wissensschatz nahezulegen, hat der Autor durch seine kristallklare Darstellungsweise, die knappe scharfe Art der Definition und die sehr instruktiven Beispiele aus dem Grenzgebiet von Physik und Medizin glücklich erreicht." (Dt. Mediz. Wochenschrift.)

Chemie für Mediziner. Von Prof. Dr. Wolfgang Heubner u. Priv.-Doz. Dr. Theodor Lichtwitz. Geh. ca. M. 10.—, geb. ca. M. 12.—

Die Anatomie des Menschen. Von Prof. Dr. K. von Bardeleben. 6 Bände. (ANuG Bd. 418–23.) I. Teil: Zellen- u. Gewebelehre. Entwicklungsgeschichte. Der Körper als Ganzes. 3. Aufl. Mit 70 Abb. II. Teil: Das Skelett. 2. Aufl. Mit 53 Abb. III. Teil: Das Muskel- u. Gefäßsystem. 2. Aufl. Mit 68 Abb. IV. Teil: Die Eingeweide (Darm-, Atmungs-, Harn- und Geschlechtsorgane.) 3. Aufl. Mit 45 Abb. V. Teil: Nervensystem und Sinnesorgane. Mit 50 Abb. VI. Teil: Mechanik (Statik und Kinetik) des menschlichen Körpers. 2. Aufl. Mit 26 Abb. Geh. je M. 1.20, geb. je M. 1.50

Physiologie d. Menschen. Von Privatdoz. Dr. A. Lipschütz. 4 Bde. (ANuG Bd. 527–30.) I: Allgemeine Physiologie. II: Physiol. d. Stoffwechsels. III: Physiologie der Atmung, des Kreislaufs u. d. Ausscheidung. IV: Physiologie der Bewegungen und der Empfindungen. Geh. je M. 1.20, geb. je M. 1.50

Der gegenwärt. Stand der Abstammungslehre. Von Prof. Dr. L. Plate. Ein populärwissenschaftlicher Vortrag und zugleich ein Wort gegen Joh. Reinke. Mit 14 Figuren. Geh. M. 1.60

Abstammungslehre u. Darwinismus. Von Prof. Dr. R. Hesse. 5. Aufl. Mit 40 Abb. (ANuG Bd. 39.) Geh. M. 1.20, geb. M. 1.50

Experimentelle Abstammungs- u. Vererbungslehre. Von Prof. Dr. E. Lehmann. Mit 26 Abbildungen. (ANuG Bd. 379.) Geh. M. 1.20, geb. M. 1.50

Die Fundamente der Entstehung der Arten. Von Charles Darwin. Herausgegeben von Fr. Darwin. Deutsch von † Maria Semon. Mit 1 Porträt Ch. Darwins und 1 Faksimiletafel. Geh. M. 4.—, geb. M. 5.—

Mendels Vererbungstheorien. Von W. Bateson. Übers. v. A. Winckler. Mit einem Begleitwort von R. von Wettstein sowie 41 Abb. im Text, 6 Tafeln und 3 Porträts von Mendel. Geh. M. 12.—, geb. M. 13.—

Die mathematischen Grundlagen der Variations- u. Vererbungslehre. Von Oberlehrer Dr. P. Riebesell. Mit 1 Bildnis u. 15 Abb. Steif M. 1.—

Die Röntgenstrahlen und ihre Anwendung. Von Dr med. G. Bucky. Mit 85 Abbild. im Text und auf 4 Taf. (ANuG Bd. 556.) Geh. M. 1.20, geb. M. 1.50

Teuerungszuschlag auf sämtliche Preise 30% einschließlich 10% Zuschlag der Buchhandlung

VERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN

ALLGEMEINE BIOLOGIE

Redaktion: † Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Chun u. Prof. Dr. W. Johannsen. Unt. M wirkung v. Dir. Dr. A. Günthart. (Die Kultur d. Gegenw. Hrsg. v. Prof. P. Hinn berg. Teil III, Abt. IV, 1.) Mit 115 Abb. Geh. M. 21.-, geb. M. 23.-, in Halbfrz. M. 2

Inhalt: Zur Geschichte der Biologie von Linné bis Darwin: E. Rádl. Die Richtungen d biologischen Forschung mit besonderer Berücksichtigung der zoologischen Forschungsmethode A. Fischel. Die Untersuchungsmethoden des Botanikers: O. Rosenberg. Zur Geschichte u Kritik des Begriffes der Homologie: H. Spemann. Die Zweckmäßigkeit: O. zur Strassen. allgemeinen Kennzeichen der organisierten Substanz: W. Ostwald. Das Wesen des Lebe W. Roux. Lebenslauf, Alter und Tod des Individuums: W. Schleip. Protoplasma; Zellenb Elementarstruktur, Mikroorganismen, Urzeugung: † B. Lidforss. Durch Licht verursachte wegungen der Chromatophoren: G. Senn. Mikrobiologie: M. Hartmann. Entwicklungsmecha tierischer Organismen: E. Laqueur. Regeneration der Tiere: H. Przibram. Regeneration und Tra plantation im Pflanzenreich: E. Baur. Fortpflanzung im Tierreiche: E. Godlewski. Fortpflanzu im Pflanzenreiche: P. Claußen. Periodizität im Leben der Pflanze: W. Johannsen. Gliederung d Organismenwelt in Pflanze und Tier. Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Tier: O. Pors Hydrobiologie (Skizze ihrer Methoden und Ergebnisse): P. Boysen-Jensen. Experimente Grundlagen der Deszendenzlehre, Vererbung, Variabilität, Kreuzung, Mutation: W. Johanns

ZELLEN- UND GEWEBELEHRE, MORPHOLOGI UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

(Die Kultur der Gegenwart. Hrsg. von Prof. P. Hinneberg. Teil III, Abt. IV,

1. Botan. Teil. Unter Redaktion von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. E. Strasburger Mit 135 Abb. Geh. M. 10.–, geb. M. 12.–, in Halbfranz M. 18.–

Inhalt: Pflanzliche Zellen- und Gewebelehre: † E. Strasburger. — Morphologie und E wicklungsgeschichte der Pflanzen: W. Benecke.

2. Zoologischer Teil. Unter Redaktion von Geh. Med.-Rat Professor O. Hertwig. Mit 413 Abb. Geh. M. 16.—, geb. M. 18.—, in Halbfranz M. 24.

Inhalt: Die einzelligen Organismen: R. Hertwig. Zellen und Gewebe des Tierkörpe H. Poll. Allgemeine und experimentelle Morphologie und Entwicklungslehre der Tiere: Hertwig. Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Wirbellosen: K. Heider. Entwicklu geschichte der Wirbeltiere: F Keibel. Morphologie der Wirbeltiere: E. Gaupp.

PHYSIOLOGIE UND ÖKOLOGIE

(Die Kultur der Gegenwart. Hrsg. von Prof. P. Hinneberg. Teil III, Abt. IV,

I. Botanischer Teil. U. Red. v. Geh. Rat Prof. Dr. G. Haberlandt. Mit 119 Ab Geh. M. 11.–, geb. M. 13.–, in Halbfranz M. 19.–

II. Zoologischer Teil. [In Vorbereitung.]

ABSTAMMUNGSLEHRE, SYSTEMATI PALÄONTOLOGIE, BIOGEOGRAPHI

(Die Kultur der Gegenwart. Hrsg. von Prof. P. Hinneberg. Teil III, Abt. IV, U. Red. v. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. R. Hertwig u. Hofrat Prof. Dr. R. v. Wet stein. Mit 112 Abb. Geheftet M. 20.—, gebunden M. 22.—, in Halbfranz M. 28.

Inhalt: Die Abstammungslehre: R. Hertwig. Prinzipien der Systematik mit besonde Berücksichtigung des Systems der Tiere: L. Plate. Das System der Pflanzen: R. v. We stein. Biogeographie: A. Brauer. Pflanzengeographie: A. Engler. Tiergeographie: A. Brau Paläontologie und Paläozoologie: O. Abel. Paläobotanik: W. J. Jongmans. Phylogenie der Pflanz R. v. Wettstein. Phylogenie der Wirbellosen: K. Heider. Phylogenie der Wirbeltiere: J. E. V. Bo

ANTHROPOLOGIE

U. Red. v. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. G. Schwalbe. (D. Kultur d. Gegenw. Hrsg. v. Prof. Hinneberg. Teil III, Abt. V.) Geh. ca. M. 22.—, geb. ca. M. 24.—, in Halbfr. ca. M. 30.

Inhalt: Einleitung, Begriff, Abgrenzung usw.: E. Fischer. — Technik und Method Th. Mollison. — Physische Anthropologie: E. Fischer. — Die Abstammung des Menschen u die ältesten Menschenformen: G. Schwalbe. — Prähistorische Archäologie: M. Hoernes. Ethnologie: Fr. Graebner. — Sozial-Anthropologie: A. Ploetz.

Teuerungszuschlag auf sämtliche Preise 30% einschließlich 10% Zuschlag der Buchhandl

VERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLI

Die besten Einführungen in die Hauptwissensgebiete bietet in den inhaltlich vollständig in sich abgeschlossenen und einzeln erhältlichen Bänden

)IE KULTUR DER GEGENWART

HRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

ERAUSGEGEBEN VON PROF. PAUL HINNEBERG

ıe systematisch aufgebaute, geschichtlich begründete Gesamtdarstellung unserer heutigen ltur, die eine Zahl erster Namen aus Wissenschaft und Praxis vereinigt und Darstellungen : einzelnen Gebiete jeweils aus der Feder des dazu Berufensten in gemeinverständlicher, künstlerisch gewählter Sprache auf knappstem Raume bietet.

ERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN

I. Teil. Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.

Hälfte. Religion und Philosophie, Literatur, Musik und Kunst (mit vorangehender Einleitung zu dem Gesamtwerk). [14 Bände.]

(* erschienen.) In Halbfranz geb. jeder Band 6 Mark mehr.

ie allgemeinen Grundlagen der Kultur er Gegenwart. (I, 1.) 2. Aufl. M. 18.—, M. 20.—

ie Aufgaben und Methoden der Geistesissenschaften. (I, 2.)

ie Religionen des Orients und die altermanische Religion. (I, 3, 1.) 2. Auflage. . 8.—, M. 10.—

ie Religionen des klassischen Alterms. (I, 3, 2.)

eschichte der christlichen Religion. it Einleitung: Die israelitisch-jüdische eligion. (I, 4. 1.) 2. Auflage. M. 18.—, . 20.—

ystematische christliche Religion. (I, 4, 2.) Auflage. M. 6.60, M. 8.—

llgemeine Geschichte der Philosophie. 5.) 2. Auflage. M. 14.—, M. 16.—

ystematische Philosophie. (I, 6.) 2. Aufge. M. 10.—, M. 12.—

*Die orientalischen Literaturen. (I, 7.) M. 10.—, M. 12.—

*Die griechische und lateinische Literatur und Sprache. (I, 8.) 3. Aufl. M. 12.—, M. 14.—

*Die osteuropäischen Literaturen und die slawischen Sprachen. (I, 9.) M. 10.—, M. 12.—

Die deutsche Literatur u. Sprache. (I, 10.)

*Die romanisch. Literaturen u. Sprachen. Mit Einschluß des Keltischen. (I, 11, 1.) M. 12.—, M. 14.—

Englische Literatur und Sprache, skandinavische Literatur und allgemeine Literaturwissenschaft. (I, 11, 2.)

Die Musik. (I, 12.)

Die orientalische Kunst. Die europäische Kunst des Altertums. (I, 13.)

Die europäische Kunst des Mittelalters und der Neuzeit. Allgemeine Kunstwissenschaft. (I, 14.)

II. Teil. Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.

2. Hälfte. Staat und Gesellschaft, Recht und Wirtschaft. [10 Bände.]

ölker-, Länder- u. Staatenkunde. (II, 1.)

llgemeine Verfassungs- und Verwalngsgeschichte. (II, 2, 1.) M. 10.—, M. 12.—

aat und Gesellschaft des Orients von en Anfängen bis zur Gegenwart. (II, 3.)

aat und Gesellschaft der Griechen und ömer. (II, 4, 1.) M. 8.—, M. 10.—

aat und Gesellschaft Europas im Alterm und Mittelalter. (II, 4, 2.)

aat und Gesellschaft der neueren Zeit is zur Französischen Revolution). (II, 5, 1.) . 9.—, M. 11.—

aat und Gesellschaft der neuesten Zeit . Beg. d. Franz. Revol.) (II, 5, 2.)

System der Staats- und Gesellschaftswissenschaften. (II, 6.)

*Allgemeine Rechtsgeschichte. I. Hälfte. (II, 7, 1.) M. 9.—, M. 11.—

*Systematische Rechtswissenschaft. (II, 8.) 2. Auflage. M. 14.—, M. 16.—

Allgemeine Wirtschaftsgeschichte mit Geschichte der Volkswirtschaftslehre. (II, 9.)

*Allgem. Volkswirtschaftslehre. (II, 10, 1.) 2. Auflage. M. 7.—, M. 9.—

Spezielle Volkswirtschaftslehre. (II, 10, 2.)

System der Staats- und Gemeindewirtschaftslehre (Finanzwissensch.). (II, 10, 3.)

ıerungszuschläge auf sämtliche Preise 30% einschließlich 10% Zuschlag der Buchhandlung

robeheft mit Inhaltsübersicht des Gesamtwerkes, Probeabschnitten, Inhaltsverzeichnissen und Besprechungen umsonst und postfrei durch B. G. Teubner, Leipzig, Poststr. 3

